

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号  
特表2003-506758  
(P2003-506758A)

(43) 公表日 平成15年2月18日 (2003.2.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 9 F 9/40	3 0 1	G 0 9 F 9/40	3 0 1 2 H 0 8 9
			C 2 H 0 9 2
G 0 2 F 1/1339	5 0 0	G 0 2 F 1/1339	5 0 0 5 C 0 9 4
	5 0 5		5 0 5
1/1345		1/1345	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 59 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-516017(P2001-516017)  
 (86) (22) 出願日 平成12年2月15日(2000.2.15)  
 (85) 翻訳文提出日 平成13年4月6日(2001.4.6)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US00/03889  
 (87) 国際公開番号 WO01/011421  
 (87) 国際公開日 平成13年2月15日(2001.2.15)  
 (31) 優先権主張番号 09/368,921  
 (32) 優先日 平成11年8月6日(1999.8.6)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP

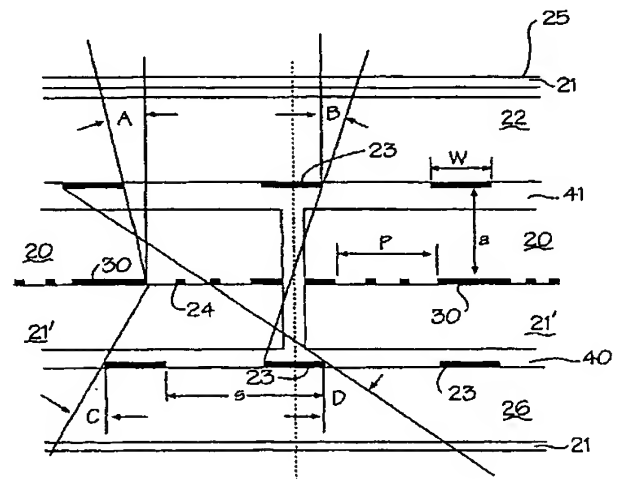
(71) 出願人 レインボー ディスプレイズ, インコーポ  
レイティド  
アメリカ合衆国, ニューヨーク 13760,  
エンディコット, ペリメーター ロード  
イースト 1041, グレンデル テクノロ  
ジー パーク  
 (72) 発明者 グリーン, レイモンド ジー,  
アメリカ合衆国, ニューヨーク 14521,  
オビッド, ルート 89  
 (72) 発明者 セラフィム, ドナルド ビー,  
アメリカ合衆国, ニューヨーク 13850,  
ベスタル, レイノ プールバード 400  
 (74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイル張りフラットパネルディスプレイに対して最適化された設計態様

## (57) 【要約】

本発明は、ピクセルの設計と、視覚的に認識不能な継目を有する AMLCD フラットパネルディスプレイ (FPD) をタイル張りするのに最適化された AMLCD タイルについての継目の制御形態の設計に関する。この FPD 構造は画像観察面を有し、この画像観察面は連続的であり、タイル (41) の内側のピクセル開口 (イメージソース) から離れている。タイルにより統合され、継目の像を効果的に排除および分かりにくくする分配超低強度フライアイ光学系 (25) により画像観察面上に画像が形成される。ここに記載する発明は、タイルの周辺ピクセル付近のシール材の前面の起伏を効果的にせき止めることにより周辺ピクセルの欠陥を最低限に抑える。内部タイルエッジとピクセルの駆動領域との間のシールに必要な暗部 (30) が少なくなるため、配線に割り当てられる空間も減少するため、モザイクエッジ付近の実行可能な口径比と全開口が増加する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】  $n \times m$ アレイのピクセルを含んでなり、かつ、目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイであって、

a) 本質的に同一の観察領域を画定するほぼ  $n/2 \times m/2$  サブアレイのピクセルを各々含んでなる4つのディスプレイタイルであって、前記サブアレイのピクセルのピクセルが、実質的に一定のピクセルピッチを成し、前記サブアレイの前記ピクセルの各々が、所定の幅を有する非駆動暗領域によって囲まれた駆動中央領域を有する4つのディスプレイタイルと、

b) 前記4つのディスプレイタイルの隣接エッジ間に配置された、継目領域にわたって前記実質的に一定のピクセルピッチを保つための継目領域とを含んでなり、前記継目領域が、前記4つのディスプレイタイルの各々の隣接エッジに薄い周辺シールを含み、前記薄い周辺シールが前記非駆動暗領域の前記所定の幅よりも大きくない幅を有することを特徴とするタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項2】 前記サブアレイのピクセル内の前記ピクセルの各々がピクセルセルギャップを含むことを特徴とする請求項1記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項3】 前記継目領域に近接したピクセルにおける前記ピクセルセルギャップが、前記サブアレイのピクセルの内部領域に配置されているピクセルにおける前記ピクセルギャップに実質的に等しいことを特徴とする請求項2記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項4】  $n$ がほぼ640～1600の範囲にあり、かつ、 $m$ が $n$ にほぼ0.625～0.75の間の定数を乗じた値であることを特徴とする請求項2記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項5】 変数 $n$ および $m$ が、組み：640×480（VGA）；800×600（SVGA）；1024×768（XGA）；1152×864；および1280×1024からの1対を成すことを特徴とする請求項3記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項6】 前記4つのディスプレイタイルの前記隣接エッジに近接する

前記ピクセルの前記暗領域内の前記薄い周辺シールが、前記薄い周辺シールを形成するシール材の広がり制御するようにダム構造を含んでなることを特徴とする請求項5記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項7】 前記ダム構造が、前記継目領域に近接する前記ピクセルから所定の距離離れているストライプを含んでなることを特徴とする請求項6記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項8】 前記シール材が、所定の方法に従って分配されたエポキシを含んでなり、かつ前記ストライプと前記ピクセルとの間の所定の距離が、前記エポキシの汚染の前縁の幅であり、前記幅が、前記エポキシおよび前記所定の方法に関連する測定できる特徴であることを特徴とする請求項7記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項9】 前記4つのタイルディスプレイの前記隣接エッジに近接する前記ピクセルの前記暗領域の前記薄い周辺シールが、シール材が分配される際のシール材の中央位置およびプロファイルを制御するカラーフィルタ分配パッドを含んでなることを特徴とする請求項5記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項10】 前記カラーフィルタ分配パッドの幅および位置が、前記シールの幅、体積およびピクセルに対する前部エッジ位置ならびに前記シール材の少なくとも1つの特性のを示す少なくとも1つのパラメータによって決定されることを特徴とする請求項9記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項11】 c) 偏光手段と、d) 前記偏光手段に隣接して配置され、かつ、前記偏光手段と実質的に同一平面にある支持手段とを含む積層構造をさらに含み、前記支持手段が、前記4つのディスプレイタイルを支持することを特徴とする請求項3記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項12】 さらに、e) 前記支持手段に隣接し、かつ、前記支持手段と実質的に同一平面にある後部マスキング手段を含み、前記後部マスキング手段

が前記支持手段に固着されていることを特徴とする請求項11記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項13】 f) 前記マスキング手段と前記4つのディスプレイタイルの各々の背面との間に配置された第1の接着剤層と、g) 前記マスキング手段と前記タイルの前面との間に配置された第2の接着剤層とをさらに含むことを特徴とする請求項12記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項14】 h) 前記4つのディスプレイタイルの各々の前面に隣接し、かつ、この前面と実質的に同一平面にある前部マスキング手段をさらに含み、前記前部マスキング手段が前記タイルの前記前部支持面に固着されていることを特徴とする請求項13記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項15】 i) 前記マスキング手段に隣接して配置され、かつ、前記マスキング手段と実質的に同一平面にあるカバー板前部支持面をさらに含むことを特徴とする請求項14記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項16】 j) 前記カバー板に隣接し、かつ、前記カバー板と実質的に同一平面にあるアナライザ層をさらに含み、前記アナライザ層が、前記接着剤層によって前記カバー板に固着されることを特徴とする請求項15記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項17】 光が前記継目領域を通過するのを防止するために光をコリメートするコリメート手段をさらに含むことを特徴とする請求項3記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項18】 光コリメート手段が前記後部マスキング手段の一部を成すことを特徴とする請求項12記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項19】 k) 前記アナライザ層に隣接し、かつ、前記アナライザ層と実質的に同一平面にあるスクリーンをさらに含むことを特徴とする請求項16記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項20】 前記ピクセルが、所定のパターンで配置されたサブピクセルを含むことを特徴とする請求項16記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項21】 前記サブピクセルの各々が、赤、青および緑のサブピクセルを含んでなることを特徴とする請求項20記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項22】 前記所定のパターンが矩形を成すことを特徴とする請求項20記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項23】 前記ピクセルの前記非駆動暗領域に選択的に配置された配線をさらに含むことを特徴とする請求項16記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項24】 互いに対してならびに前記前部マスキング手段および前記後部マスキング手段に対して前記4つのディスプレイタイルの構成要素を正確に位置決めするために使用される基準構造をさらに含んでなることを特徴とする請求項16記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項25】 前記4つのディスプレイタイルが、液晶層を含んでなるAMLCDタイルであり、さらに前記液晶層がスペーサ手段を含んでなることを特徴とする請求項16記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項26】 前記スペーサ手段が、前記液晶層に分配された間隔をあける球体を含んでなることを特徴とする請求項25記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項27】 前記4つのディスプレイタイルの各々の前記液晶層が、識別できるラビング方向を有し、それによって前記液晶層の配列が一定の方向に保たれることを特徴とする請求項16記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項28】 前記薄い周辺シールが、前記ピクセルおよび前記カラーフィルタダムに対して所定のパターンおよび位置に分配することによって形成され

ることを特徴とする請求項16記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項29】 前記所定のパターンが、少なくとも2つの固有な識別できる所定のパターンを含むことを特徴とする請求項28記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項30】 前記少なくとも2つの固有な識別できる所定のパターンが、前記4つのディスプレイタイルの外部で識別されることを特徴とする請求項29記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項31】  $n \times m$ アレイのピクセルを含んでなり、かつ、目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ (FFD) であって、

a) 本質的に同一の観察領域を画定するほぼ  $n/2 \times m/2$  サブアレイのピクセルを各々含んでなる4つのディスプレイタイルであって、前記サブアレイのピクセルのピクセルが、実質的に一定のピクセルピッチを成し、各々が、所定の幅を有する非駆動暗領域によって囲まれた駆動中央領域を有する4つのディスプレイタイルと、

b) 前記4つのディスプレイタイルの隣接エッジ間に配置された、前記継目領域にわたって前記実質的に一定のピクセルピッチを保つための継目領域であって、前記継目領域が、前記4つのディスプレイタイルの各々の隣接エッジに薄い周辺シールを含んでなり、前記薄い周辺シールが、所定の方法に従って分配された流動性シール材から形成されたものであるとともに前記継目に隣接する前記非駆動暗領域の前記所定の幅よりも大きくない完成された幅を有し、前記薄い周辺シールが、流動性シール材が分配される際の流動性シール材の中央位置およびプロフィールを制御するための分配パッドをさらに含んでなる継目領域と、

c) 前記流動性シール材の広がり制御するダム構造とを備え、前記ダム構造が、前記ピクセルから所定の距離離れているストライプを含んでなり、前記所定の距離が、前記流動性シール材の汚染前縁の幅を含み、前記幅が、前記流動性シール材および前記所定の方法の測定できる特徴であることを特徴とするタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項32】 前記ダム構造の各々が、前記4つのディスプレイタイルの

各々の少なくとも1つのコーナーに本質的に延びる第1の連続ダム構造と、前記ディスプレイタイトルの前記コーナーの少なくとも1つおよび前記コーナーに近接した前記薄い周辺シールの位置およびプロファイルを制御する前記分配パッドに近接する第2のダム構造とを含んでなることを特徴とする請求項31記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項33】 前記サブアレイのピクセル内の前記ピクセルの各々がピクセルセルギャップを含むことを特徴とする請求項32記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項34】 前記サブアレイのピクセルの内部領域に配置されたピクセルの前記ピクセルセルギャップに実質的に等しく前記継目に近接したピクセルにおける前記ピクセルセルギャップを保つためのセルギャップ制御構造をさらに含むことを特徴とする請求項33記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項35】 前記セルギャップ制御構造が、ダム、分配パッド、外部スペーサ、前記ピクセル領域の外部のストライプからなる群のうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項34記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項36】 前記セルギャップ制御構造が、前記ディスプレイタイトルの液晶領域にあるスペーサに合う外部スペーサを含むことを特徴とする請求項30記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項37】 変数 $n$ および $m$ が、組み：640×480（VGA）；800×600（SVGA）；1024×768（XGA）；1152×864；および1280×1024からの1対を成すことを特徴とする請求項36記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項38】  $n$ がほぼ640～1600の範囲にあり、かつ、 $m$ が、 $n$ にほぼ0.625～0.75の間の定数を乗じた値であることを特徴とする請求項36記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項39】 前記4つのディスプレイタイトルの各々が、互いに異なる物

理的構造を有し、前記物理的構造の各々が固有識別を有していることを特徴とする請求項37記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項40】 前記タイルの各々の前記物理的構造が、前記独自に識別されるディスプレイタイルの各々に対する液晶充填ポートのための異なる位置を含むことを特徴とする請求項39記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項41】  $n \times m$ アレイのピクセルを含んでなり、かつ、目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイであって、

a) 本質的に同一の観察領域を画定するほぼ  $n/2 \times m/2$  サブアレイのピクセルを各々含む4つのディスプレイタイルであって、前記サブアレイのピクセルのピクセルが、実質的に一定のピクセルピッチを成し、各々が、所定の幅を有する非駆動暗領域によって囲まれた駆動中央領域を有する4つのディスプレイタイルと、

b) 前記4つのディスプレイタイルの隣接エッジ間に配置された、継目領域にわたって前記実質的に一定のピクセルピッチを保つための継目領域であって、前記継目領域が、前記4つのディスプレイタイルの各々の隣接エッジに薄い周辺シールを含んでなり、前記薄い周辺シールが、前記非駆動暗領域の前記所定の幅よりも大きくない幅を有する継目領域と、

c) 前記ピクセルの各々に機能的に接続された、外部で発生された電気駆動信号をそれに供給する相互接続手段と、

d) 前記相互接続手段に機能的に接続された、前記ディスプレイタイルの損傷を防ぐために電荷を散逸させる静電気放電保護手段とを備えていることを特徴とするタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項42】 前記静電気放電保護手段がダイオードを含んでなることを特徴とする請求項41記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項43】 前記ダイオードが、前記狭い周辺シール内部にあることを特徴とする請求項42記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネ



ルディスプレイ。

【請求項44】 前記ダイオードが、前記狭い周辺シールの下にあることを特徴とする請求項42記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

【請求項45】 前記サブピクセルの少なくとも1つへの駆動信号を制御する余分なトランジスタをさらに含むことを特徴とする請求項42記載の目に見えない継目を有するタイル張りフラットパネルディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

関連特許出願：

本願は、“タイル張りフラットパネルディスプレイ (TILED FLAT PANEL DISPLAY)” (本願と同一の譲受人に譲渡) に対して1997年8月26日に認可された米国特許第5,661,531号に関連し、引用によりこの米国特許明細書の記載を本明細書に援用する。

【0002】

発明の属する分野

本発明はフラットパネル電子ディスプレイ (flat-panel electronic display) に関し、より詳細には、小さな構築ブロック同士の上に継目を有する複数の接合された小さな構築ブロック (タイル) から構成された大きなフラットパネル電子ディスプレイに関する。複数のこのタイルは、それらが一つのモノリシックなディスプレイの如く (すなわち、各継目が視覚的に認識不能なディスプレイの如く) 見える。

【0003】

発明の背景

電子ディスプレイ上の画像は、ピクセルとして知られる小さな画素のアレイから得られる。カラーディスプレイにおいてこれらのピクセルは、例えば赤、青および緑 (R、BおよびG) の3つの主要な色を生成する3種のカラー要素を含んで成る。通常は矩形アレイに配置されるこれらのピクセルは、一方向における各ピクセルの間隔を示す量であるピクセルピッチPにより特徴付けられる。コンピュータ用途に使用される典型的な陰極線管 (CRT) ディスプレイのピクセルピッチは0.3mmであり、ピクセルアレイの幅：高さ比率は4：3である。コンピュータ用ディスプレイにおいて典型的な規格化されたアレイは、640×480ピクセル (VGA) もしくは800×600ピクセル (SVGA) である。

【0004】

大きなディスプレイは、各々が単一のピクセルもしくはピクセルのアレイを有する複数の隣接タイルから構成することができる。その様に組立てられたタイル

張りディスプレイ(tiled display)は視覚的な障害となる継目を含むが、この継目は同一の及び／又は隣接するタイル上の隣接ピクセル間の間隙に帰着するものである。斯かる継目は接続用接着剤、シール、機械的位置合わせ手段および他の要素を含むことにより、表示された画像における視認可能な光学的不連続性を生じることもある。これらの構造の幾つかは、上述の米国特許第5,661,531号に記述されている。結果として、継目を有するディスプレイ上に描写された画像は、セグメント化され分離した様に見える。従って、意図する視認条件下にて知覚され得るまたは認識され得る継目を有さないタイル張りフラットパネルディスプレイ(tiled, flat-panel display)を作製することが望ましい。

#### 【0005】

電子ディスプレイにおけるピクセルピッチは、該ディスプレイが最小観察距離以上の距離から観察された場合に連続的な画像が生成されているが如く設定されねばならない。例えば $P = 0.3 \text{ mm}$ のピクセルピッチでは、最小観察距離は1m程度である。最小観察距離はピクセルピッチに比例して増加するが、最小観察距離は殆どのコンピュータおよび市販ディスプレイにとって依然としてピクセルピッチを制限する。タイル張りをするためのスペースをピクセルピッチより小さな領域内に設けなければならないことから、タイル張りディスプレイを構築する構造および方法を開発することは困難である。

#### 【0006】

“継目無し(seamless)”のタイル張りスクリーンを構築するためには、フラットパネルディスプレイ(FPD)が最適な選択肢である。フラットパネルディスプレイには、バックライト式および自己発光型ディスプレイがある。液晶ディスプレイ(LCD)は最も一般的なバックライト式ディスプレイである。

#### 【0007】

フラットパネルディスプレイは、ピクセルパターンを担持する重要な構成要素の微細加工に依存する。残念ながら現在では、ディスプレイの面積が増大するにつれて製造歩留まりが急激に低下するという事実により、20インチ対角線より大きい非常に大きいディスプレイに対して微細加工技術は実施できない。従って、本発明者等は、ピクセルのアレイを備えたタイルを微細加工し、次に集成すれば

一層大きな電子ディスプレイを形成できると判断した。

【0008】

本発明は、カラーディスプレイもしくはグレースケールディスプレイの為の斯かる継目のない大きいタイル張りパネルを達成する他に類のない設計態様および方法を提供する。本発明は特に、透明なライトバルブ(lightvalve)形式のディスプレイに主眼を置いている。斯かるディスプレイにおいて、均一なバックライト源からの光はディスプレイアセンブリを透過してディスプレイの前側から直接見える。各ライトバルブは、各ピクセル内の各カラー要素を透過した一次光線(primary light rays)の量を制御する。十分な観察距離において、観察者の目は各ピクセルからの一次光線を結合して連続的画像を形成する。多数の二次的処理のために、ピクセル間のスペースからは低レベルの光が発せられる。これらの現象としては反射および光導波(light guiding)が挙げられるが、その全ては十分な輝度およびコントラストを達成すべく最小限に維持されねばならない。また、同一タイル上におけるピクセル間のスペース、および、隣接タイル上のピクセル間のスペースは、異なる構造を有する。故に、各タイルの縁部における各ピクセル間の継目の存在は、一次光線および二次光線(secondary light ray)の両者に影響を及ぼし、継目のないタイル張りディスプレイの構築が更に困難となる。

【0009】

本発明者等は、単一のモノリシックなディスプレイであるかのように見える大型で継目のないフラットパネルを作製する上で、次の3つの設計上の原則があると考えた：(a) 各タイルに対する観察面上でのタイル内ピクセルピッチ(intra-tile pixel pitch)はタイル間ピクセルピッチ(intertile pixel pitch)に整合されねばならないこと；(b) ライトバルブを通る一次光線の光路は、継目の存在、または、タイルアセンブリで使用される他の一切の構造もしくは構成要素の存在により影響を受けてはならないこと；(c) ピクセル間領域は、それぞれ異なる物理的構造を有するタイル内ピクセル領域およびタイル間ピクセル領域が、透過光および反射光の下で観察者に対して略々同一の視覚的外観を呈するように、設計されねばならないこと。これは、上記米国特許第5,661,531号に記述された技術を、作製されたタイル張りAMLCD機能モデルに対して適用す

ることで略々達成された。但し、製造歩留まりを高めると共に、タイル張りディスプレイおよびその構成要素部品、特にタイルの光学的性能を最大化する設計改良を依然として為すことができる。

#### 【0010】

##### 発明の要約

本発明は、当該タイル張りフラットパネルディスプレイの内部に配設された各タイル間には視覚的に認識不能な継目を有することから意図する最短観察距離以上の距離から観察された場合に観察者により単一のモノリシックなディスプレイとして認識されるタイル張りフラットパネルディスプレイを記述する。本発明は主として、バックライトを有するライトバルブ型フラットパネルディスプレイに適用される。

#### 【0011】

上記パネルは、一次光線透過要素(例えば、赤、青および緑)を制御する駆動領域(active area)を備えた離間ピクセルを有するイメージソース面を具備する。尚、主要な色は赤、青および緑である必要は無く他の色であってもよく、3色に限定される必要は無いことは当然理解されよう。上記イメージソース面内には、カラーフィルタ(CF)層が存在してよい。代わりに、上記CFは、モザイク面(mosaic)に互り連続的な各タイルの外側のスクリーンおよび偏光子に含まれ得る。各ピクセルの上記駆動領域を取り囲むのは非駆動(inactive) (暗部) 領域である。この暗部領域は、当該ディスプレイの光出力および/または視覚的外観に影響を及ぼさずに、種々の目的に使用できる。例えば、上記暗部には、トランジスタなどの電気回路が載置される。更に重要な点として、AMLCDタイルの縁部にある薄い周辺シールは、縁部に隣接する各ピクセルの暗部領域にある部分を利用し得る。必要ならば、ピクセル暗部領域に配線が載置されてもよい。

#### 【0012】

各ピクセルは上記イメージソース面に沿い、約0.2mmより大きい所定ピッチにて、好適には0.98mmのピッチにて配設される。上記イメージソース面内には、隣接して配設された複数のタイルが配置される。本発明は視認不能な継目を備えたタイル張りディスプレイの設計、構築および組立てに関する多くの方

法を含むが、これらは上記米国特許第5, 661, 531号に開示された技術の多大な恩恵を受けるものである。これらの技術は以下における個々のカテゴリに分類され得る：(1) イメージソース面の特性の変更；(2) 各タイル間の継目の隠蔽の度合いを高めるべく、マスク、偏光子および画像観察面（スクリーン）の好適な位置決め；(3) バックライトのコリメーション角度の最適化によるディスプレイアセンブリの輝度の強化；および、(4) 各タイル間のカラー整合における改良。

#### 【0013】

##### 好ましい態様の説明

概略的に述べると本発明は、意図する観察条件下で視覚的に継目無しとされるタイル張りフラットパネルカラーディスプレイを特徴とする。継目が画像のセグメント化を生じず、且つ、継目の輝度、カラーおよびテクスチャが同一のタイル上に存在する各ライトバルブ間のスペースと等しく見える場合に、継目は効果的に視認不能となる。ディスプレイを継目無しに見せる、タイル張りディスプレイの設計態様、構造および組立てに影響を及ぼす多くの技術を述べる。

#### 【0014】

図1は、タイル状に配置された各ピクセル11のアレイを有する典型的なタイル張りディスプレイの概略的平面図であり、各タイルの間には継目8が存在する。好ましい態様において、上記アレイのピクセル11の各々は主要な色の要素であるR、BおよびG（赤、青および緑）を備えている。但し、主要な色の個数および選択はかかる設定に限定されない。

#### 【0015】

図2を参照すると、フラットパネルディスプレイで使用される典型的なライトバルブ12の断面図が示されている。フラットパネル液晶ディスプレイ（LCD）において、光は図示されていない別個のバックライトアセンブリで生成されると共に、図示されていない観察者に向けてライトバルブ12を介して投射（矢印5）される。ライトバルブ12は、光学的に活性な液晶層6の両側におのおの配置された二枚の偏光子シート(polarizer sheet)により形成される。バックライトから下側の偏光子シート21を通過する光は直線偏光される。液晶層6に対し

て電界が印加されると、該電界は、該電界の大きさにより単調に増加する量だけ透過光5の偏光面を回転する。上側の偏光子層21は、該上側の偏光子層21の偏光面に平行な光の偏光成分のみを透過せしめる。故に、印加される電圧の大きさを変更することにより、ライトバルブ12は完全なOFFから完全なONまで連続的に透過光の強度を変調する。図3に、アクティブマトリクス液晶ディスプレイ(AMLCD)で使用されるLCD材料についての典型的な光透過／印加電圧曲線を示す。

#### 【0016】

図4を参照すると、カラーディスプレイ用途の為のピクセル領域16をカバーしている各ライトバルブ12が示されている。従来のAMLCDにおいてライトバルブ12は、液晶セル、透明電極および偏光子に加えて薄膜トランジスタ(TFT)および記憶容量を備えている。TFTは行ライン17および列ライン15と組合せてアクティブ非線形デバイスとして使用され、ディスプレイ内の全てのピクセルのマトリックス式アドレス指定を実現する。

#### 【0017】

図5に示されているように、電子カラーディスプレイにおいてはピクセル16上に別個に制御されるライトバルブ12が載置される。ひとつのカラー要素には、主要な色の各々が割当てられる。ピクセル16内のライトバルブ12の頂部にカラーフィルタ層18が載置される。カラーフィルタ領域18のうちの1つのみに対応する所望の波長スペクトルを有する光は、ライトバルブ12および整列されたカラーフィルタ層18を通過する。

#### 【0018】

図5に示されているように、各開口の寸法を $W \times H$ とする。 $W$ 寸法は、各カラーディスプレイに対し、ピッチ $P$ を3で割った値よりも幾分か小さい。 $H$ もまた $P$ より幾分か小さい。この光の内の一部がカラーフィルタ層18(図5)内に画定された所定寸法 $W' \times H'$ を有する第2の整合開口を通過するが、組立ての間における誤整列を許容すべく $W' > W$ かつ $H' > H$ である。

#### 【0019】

図6には、上述のタイル張りライトバルブアセンブリの断面が示されている。

該アセンブリは、タイル要素19、すなわち薄膜TFT構造24を備えた底部プレート20と、第2タイル要素、すなわち上記カラーフィルタおよび暗部30を備えた頂部プレート21とから成る。これらは、ガラスカバー板22、ガラス背面板26およびマスク23により取り囲まれる。この好適なアセンブリにおいて、ライトバルブ開口18はディスプレイの実際のイメージソース面を形成する一方、観察面を形成するスクリーン25はガラスカバー板22および偏光子シート21の外部にある。タイル張りディスプレイにおいては、光に対して一定の順序で並んでいるスクリーン、マスクおよび偏光子についての他の位置もまた有効である。例えば、スクリーンが、カバー板の底部表面上でマスクのいずれの側にあってもよく、偏光子はこれらの構成要素とタイルとの間に位置する。同様に、偏光子およびバックプレートをマスクのいずれの側にあっても良い。

#### 【0020】

この好ましい態様におけるカラーフィルタ層18は、視差を回避すべく、全ての常用のLCDにおいて、LCD充填材料の頂部側でイメージソース面のすぐ近くに挿入される。典型的に、LCD層の厚みは10 $\mu$ m未満である。但し、もしコリメートもしくは部分的にコリメートされた光が使用されるならば、カラーフィルタ層18は代替的に、例えばスクリーン下方のカバー板上の、上記イメージソース面から更に離間して配置され得る。LCDで使用される典型的なガラスシートの厚みは0.7~1.1mmである。タイル要素のガラスシート20および21は、それらの薄膜層に透明電極を担持すると共に、通常はインジウムすず酸化物材料(ITO)を備える。下側のガラスプレート20は通常は、非線形TFT制御デバイス、および、ライトバルブ用の画像安定化のための記憶容量に加え、マトリクス式アドレス指定の為のX-Y相互接続部を担持する。上側のガラスシート21は、別の透明電極と、パターン化されたカラーフィルタ層18とを担持する。バックライトは拡散光源(diffuse source)として作用し、光線は拡散光源の上方の半空間全体へと発散する。この光の一部は、薄膜層24内に画成された特定ピクセルにおけるライトバルブの開口を通過する。

#### 【0021】

これらの2個の薄膜開口の間の間隔dはディスプレイの光学的設計により決定



されるが、液晶層を通る光路長が主要要因となる。間隔  $d$  は常に図5の  $W$  および  $H$  よりも相当に小さく、AMLCDに対しては典型的には約  $5\mu\text{m}$  である。極めて小さなアスペクト比  $d:W$  の結果として、極めて広い角度範囲の光線がディスプレイ積層体154（図6）を通過し得る。3個のサブピクセルについてのピクセル幅  $P = 300\mu\text{m}$ 、 $400\mu\text{m}$  の範囲のピクセルピッチ、および、 $d = 5\mu\text{m}$  の常用のAMLCDでは、限界光線(limiting rays)はディスプレイの表面法線と  $75^\circ$  より大きな角度を形成する。故に光は通常、頂部ガラスプレートにおいて広範な側方距離に亙り広がり、幾つかの他のピクセルと重畳する。常用の非タイル張りAMLCDディスプレイにおいて上記のサンプルパラメータにより隣接ピクセルに光が到達する為には、1.1mm厚みの頂部プレート21の場合、表面の法線に対して僅かに  $15.2^\circ$  の角度が必要とされる。

#### 【0022】

これらの2個の開口に加え、屈折率が変化したり反射性材料に当たる各光学界面にて反射および屈折プロセスが生ずる。例えば屈折率が1.5および1.0であるガラス/空気の界面では、全反射の角度は  $56.3^\circ$  である。故に、上記ディスプレイ積層体から観察者の側に出る限界一次光線は、上記開口のアスペクト比によってでは無く全反射により制限される。しかしながら、限界光線の許容角度は、隣接するピクセルと重畳する為に必要な角度よりも相当に大きい。

#### 【0023】

上記バックライトから出てライトバルブを通過する一次光線に加え、透明な上記ガラス積層体を多数の二次光線が横切る。バックライトから出た拡散光が上記ガラス積層体に通過するとき、該拡散光は側方への反射的かつ屈折的な導波などの光学的な屈折および反射プロセスを受ける。これらのプロセスは上記ガラス積層体内において二次光線を再分配することから、上記ライトバルブ開口により制御される一次光線の外側において上記ディスプレイの全ての箇所を幾らかの光が透過する。二次光線は、頂部表面から上記ディスプレイへと進入する周囲光と組み合わさって、上記ディスプレイのコントラストに影響する背景光を形成する。故にコントラストを最大にするには、二次光線の強度を最小にする必要がある。現在の技術水準によるAMLCDでは、100:1もの大きさのコントラスト比

が実証されている。

【0024】

以下に詳述される如く、画像セグメント化と、輝度およびカラー差の判別に対する認識限界の範囲は、観察者により決定される。

【0025】

モノリシックなディスプレイは横方向に均一であることから、二次光線は、外延部となり且つカバーされる縁部ピクセルは別として、何らの光学的問題を引き起こさない。しかしタイル張りディスプレイでは状況が完全に異なる。その構造は、各タイルの継目にて急激に変化する。従って、一次光線および二次光線は両者ともに継目の存在により影響され、且つ、一切の継目は相当に改良されなければ一般的には視認可能である。継目の視認性は、次のモデルを使用して厳密に実証できる。図6に示されているように、2個の隣接タイルの輝度が同一であるとしても、継目にてオフセットが生じる。得られた光強度のプロファイルのフーリエ解析を実施してこれを人の目の分解能に関連付けると、高照射条件（500 n i t もしくは  $\text{cd}/\text{m}^2$ ）下で、継目の幅のしきい値  $\theta$  についての次式は、

【0026】

〔数1〕

$$\theta = 3.5 (\Delta I / I) \text{ 秒角 (arc sec) } \text{---(1)}$$

【0027】

であり、この式中  $\Delta I / I$  は継目における相対強度変調である。（Alphonse, G. A. and Lubin, J., "Psychophysical Requirements for Tiled Large Screen Displays", SPIE Vol. 1664, High Resolution Displays and Projection Systems, 1992を参照されたい。）上記式1は心理物理的試験により既に確認されており、明るい継目および暗い継目の両者が等しく見えることが示されている。50 cmの観察距離にて1%もしくは100%の相対強度変調に対して式1は、この強度変調にて視認不能な継目の最大幅が8.5  $\mu\text{m}$ であることを示している。今日において、8.5  $\mu\text{m}$ の継目幅でタイルを張るのは容易に達成できないことから、継目における強度変調を劇的に減少する特殊な設計でなければタイル張りディスプレイは構築され得ない。

## 【0028】

視認不能な継目によりタイル張りディスプレイを設計し構築して組立てるとい  
う上記米国特許第5,661,531号の技術は、以下に詳述される6つの別個  
のカテゴリにグループ化された：

- (1) 像面の変更；
- (2) イメージソース面とは別の画像観察面の生成；
- (3) 一次光線が継目に到達するのを防止する為の、光のコリメーションもし  
くは部分的コリメーション；
- (4) ピクセル内のライトバルブ間の隙間から発する二次光線の抑制；
- (5) タイル張りディスプレイにより観察者に与えられる観察角度の範囲の拡  
張；および、
- (6) タイル張りディスプレイアセンブリの輝度の強化。

## 【0029】

本発明は同様の6つのカテゴリの最適化に対処すると共に、モノリシックなマ  
スクを採用した大型タイル張りディスプレイにおける個々のサブピクセルの色の  
濃度(color richness)に対処する。好適にはカバー板および背面板上に載置され  
るモノリシックなマスクは、継目と、ピクセル間の全ての暗部とをカバーし、継  
目領域と暗部との間の光学的差異を有する外観を円滑化する。上記マスクは各タ  
イルの縁部の箇所の不確実性とそれらの位置決めの精度とを相殺する、と言うの  
も、これらの領域はコリメートされた光から良好に隠蔽されるからである。この  
好ましい態様においては、3個のサブピクセルの中央に青色が意図的に載置され  
ることから、マスクは青領域のいずこをも遮蔽しない。また、マスクを介して到  
来する光に対して更なるサブピクセルをカバーしまたは更なるサブピクセルを開  
放すべくタイル位置が変動しても、赤色もしくは緑色の強度レベルが変化するだ  
けであり、ソフトウェアおよび電子的機器による強度変調で容易に対処される。  
これが現在の好ましい態様であるが、多くの他の配置でも十分である。

## 【0030】

さらに、この好適なタイル張り設計は、図4に示されているように、ピクセル  
全体に対して各サブピクセルをできるかぎり近くに集めて一団にする。これは、

全ての列ライン15および行ライン17に対する配線を各サブピクセル間ではなく暗部領域へと移動することで達成される。これらは、タイル張りFPDへの適用の為に各タイルを改良することに焦点を当てた他に類のない設計変更であり、口径比を増大する効果がある。継目の存在に関わらず、透過光および反射光の両者において一定ピクセルピッチにて一様なアレイのピクセルとして画像が見える様に、タイル張りディスプレイのイメージソース面は好適に設計されると共にタイルの外部のマスクが配置される。この配置は近距離で観察するとグレーに見えることもあるが、大きなディスプレイに対する適切な距離では、画像は殆どの大きなディスプレイ技術よりも良好である。

#### 【0031】

従って、第1に、タイル張りに必要な全ての物理的空間は、各タイル内にのモノリシックなマスクにより決定される均一なピクセルピッチにより提供される空間に適合せねばならない。LCDにおいて継目は、2個の液晶シール、タイルの相互に対する位置の相当の許容誤差欠陥、および、ことによると各ピクセルのマトリクス式アドレス指定を行う金属相互接続部に対する一定の空間、を収容せねばならない。この要件は、タイル張りディスプレイにおける達成可能な最小ピクセルピッチを制限する。第2に、隣接するタイル上の各ライトバルブ間の空間は、同一のタイル上のピクセル空間と光学的に同一に見える様にされねばならない。これは、光シールドおよび/または選択されたカラーフィルタパターンを隣接ライトバルブ間のイメージソース面内に載置することにより、また、これらの光シールドが各タイル間の空間を殆ど埋めるようにタイルとタイルの間の間隙を最小化することにより達成され得る。TFTデバイス相互接続部もしくはCF光シールドを製造するのに使用される不透明な薄いフィルム材を、タイル上で光シールドのために使用できる。各タイルをカバー板および背面板に対して組付けるプロセスの間において、上述の別個の光シールドは、好適には上記間隙を直接光線が通過するのを阻止すべく載置され、且つ、各タイル内の薄膜マスクに整列される。最後に、ライトバルブ間に配置された全ての光シールド層の前面側光学的反射率は、できるかぎり均一とされねばならない。更に、タイル張りディスプレイで使用された強力なバックライトがTFTの光駆動漏出に及ぼす影響は、光シ-

ルドとCFの吸収効果とに依り小さくなる。

### 【0032】

#### 画像観察面の生成

フラットパネルLCDにおけるイメージソース面は光学的に活性な液晶層の下方の薄膜層にあるライトバルブ開口で構成される。実際上は、液晶層の厚さはわずかに $5\mu\text{m}$ 程度であるから、カラーフィルタは、イメージソース面にあると見なすこともできる。これは、 $0.2\text{mm}$ という現在の最高技術水準の高分解能のピクセルピッチに対しても、カラー要素について高さ対幅のアスペクト比で $0.075$ という値を与えるものであり、通常観察条件で視差エラーは無視できる程度になる。しかし、最上面に、利用できる最も薄い $0.7\text{mm}$ という厚さの、上方ガラスシートのマスク層又はアパーチャプレートを用いると、同じピクセルピッチで高さ対幅のアスペクト比は $16.5$ に増加する。これでは、イメージソース面を表面の法線方向の近くから見る場合以外は、許容できないほどの視差エラーを生ずることになる。この視差の問題を回避するために、イメージソース面を別の画像表示面に投影しなければならない。この画像観察面は、いくつかの周知の光学的方法によってイメージソース面から生成しなければならない。これによって、もし望むなら、別のアセンブリの態様ではCFを画像表示面に近づけることが可能になる。

### 【0033】

第一に、上で述べたように、全ての継目とピクセル間の暗部とにわたる共通のカバー板上にモノリシックなフェースマスクをかぶせることによって継目が直接の視認から隠蔽される。好ましくは、断面デザインによって、マスクとタイルの距離が最小になるようにする。これは、図6に示されるように、偏光子をカバー板と背面板表面の外側に配置し、マスクを内側表面に、複合材料接着システム40、41が許す限りタイルに近く配置することで達成できる。複合材料接着システムの厚さは、カバー板とタイルの間で及び背面板とタイルの間で最小にすることが好ましい。さらに、タイルを $0.7\text{mm}$ 以下の厚さのガラスで作って、継目面積を最小にし、限界の光学的角度を改善することが好ましい。同一タイル上のライトバルブ間のギャップも、同じフェースマスクで覆って光反射特性が継目ギ

ャップの特性とマッチするようにし、以下で述べる二次光線をコントロールするようにすることが望ましい。

【0034】

第二に、光学要素を用いて画像の実際の前方投影を行うことができる。限定するわけではないが、屈折マイクロレンズ、ホログラフィーレンズ、拡散スクリーン、微小レンズスクリーン及びフレネルスクリーンのアレイ等のさまざまな光学的技术を用いてこの投影を行うことができる。これらの光学的技術は、現在の技術水準のAMLCDに要求される典型的な視野角に合致又はそれを超えるように設計することができる。タイル張りされたディスプレイの画質はこの投影に依存するので、ディスプレイの全領域にわたって一様なフォーカスとコントラストが維持されるように注意を払わなければならない。

【0035】

一次光線の集光

一次光線を制限して、継目に隣接するライトバルブ又は継目に近いライトバルブを通過する場合にタイル張りに用いられる構造体を通過しないようにすることが好ましい。

【0036】

この継目の後方及び前方にモノリシックな黒いマスクを配置することによって、それを見えないように“隠蔽”し、ディスプレイを前方で、定められた角度の範囲でシームレスにする。しかしながら、継目領域での一次及び二次光線を最小にするように光をコリメートする場合、大きな角度でのシームレスディスプレイが実現される。

【0037】

図6は、ある特定の機能的態様のそのようなディスプレイの断面図を示すものである。このディスプレイはコリメートされた光源（図示せず）によって照らされている。光は偏光子を通過してディスプレイに入り、次に後方マスク、LCDタイルパネル、前方マスク、前方偏光子、そして最後に、画像観察面に配置された拡散スクリーンに入る。

【0038】

図7は、実際のコリメートされた光源での測定例を示す。最大輝度は、垂直入射のときに見られ、“法線から外れた”角度が増すほど減衰が大きくなる。好ましい許容可能なクリッピングレベルが決められ、それによってマスクの後方のバックライトから来る光の特定角度分布に関するコリメーション角度が定められる。

#### 【0039】

図8は、ディスプレイにおける物理的寸法を示す断面図（正確な縮尺で描かれていない）である。これらの寸法からいくつかの角度を導出できる。これらの角度は、シームレス度(seamlessness)、シャドウイング(shadowing)、分解能、クロストーク(cross talk)、及び観察者への光透過効率に関する視覚的な意義を有する。ディスプレイに入るコリメートされた光が限界角を超えると、それらのパラメータに影響が及ぶ。

#### 【0040】

完全なシームレス度は、継目の近くで前方及び後方マスクによってディスプレイに入る光と出る光を完全に遮断することで達成される。この方法は、“A”によって規定されるコリメーション角でクリッピングレベルがゼロの照射源を必要とする。大きな角度Aは、シームレスな外見を達成する場合を改善するが、マスクライン幅が増加するほど増加し、タイルの厚さが減少するほど増加し、カバー板又は背面板とタイルとの間の接着剤の厚さが減少するほど増加する。Aより大きい角度で通過する光も、二つの偏光子、マスクの後方の光学系のコリメート効率、及び継目領域の構造の光遮断効率の組み合わせによって実質的に遮断される。

#### 【0041】

実質的な意味で、図7に示すクリッピングレベルはゼロである必要はなく、継目を通して検出できない光の下限は、ピクセルが黒の状態にあるときにそれを通ることが可能な光のパーセンテージによって決まる。この状態は、継目に入る光と出る光を遮断する偏光子のコントラスト及び前方の偏光子を通過した光線に関して内部反射によって生ずる減偏光した二次光線によって決定される。このような理由から、ガラスプレートの間の接着剤は屈折率が実質的にガラスの屈折率と

等しくなるように選ばれる。しかしながら、二次光線は、また、カラーフィルタの黒い領域、タイル囲いの側壁、及びディスプレイの前面から入るコリメートされていない二次光線からも生ずる。さらに、継目部分のガラス側壁が光の波長で数波長の深さ、すなわち、1ミクロンの程度まで損傷して、それによって回折光線を生ずることもある。

#### 【0042】

コリメートされた光が“B”で規定される角度を超えると後方マスクがピクセルに影を投じる。より大きなコリメーション角度、そしてより効率的な照明は、より薄いタイル及びより薄い接着剤層を用いることで達成される。角度Bを超える光は、ディスプレイを出て行く光のカラーバランスに直接影響を及ぼす。“B”を超えるコリメーション角度を選ぶ場合は、白色状態を生じさせるように、サブピクセルサイズ、照明源のスペクトル成分、及び光学成分のスペクトル効果に関する補償を行わなければならない。さらに、ピクセルに対する後方マスクの位置決め許容誤差が隣接するLCDパネルの間に色ムラ及びアンバランスを生じ、それが継目で途切れるので継目の視覚的検出を強める。

#### 【0043】

完全な分解能は、後方マスクに入る全ての光がただ一つのピクセルだけを照らすときに得られる。これはコリメーション角度“C”で規定される。コリメーション角度が“C”を超えると、あるピクセルで生ずる画像が前方マスクにおける隣接ピクセルの開口に投影されて、コントラストに影響する。

#### 【0044】

混信の一つのタイプは分解能で定められる。別のタイプは、隣接後方マスク開口からの光が対向する隣接前方マスク開口から出てゆくことができないリミットとして定められる。これは角度“D”で定められる。実は、十分な分解能又はクロストークで定められるコリメーション角度（角度C及びD）は、実際にはもっと大きくとれる。それは、光がより大きいLC距離を通過しなければならず、光の透過率が小さくなるからである。

#### 【0045】

タイル構成シームレスディスプレイの実際的なコリメーション角度は角CとD



の間にある。他の幾何学的形状に対する拡散スクリーンの配置も継目の像をぼかすことによってシームレス度に有利に影響する可能性がある。理想的な場合、投影されたピクセルの像はオーバーラップせずに投影される像面を満たさなければならない。オーバーラップは明るい色の継目を生じ、アンダーラップは暗い継目を生ずる。この設計では、重要な角度はマスク及びコリメーション方法によってコントロールされ、それを好適に変えて同時に出されている特許出願に記述されているような実際的なカットオフ角度を達成することができる。一次光線のコリメーションの他に、光学要素は二次光線を抑制し、画像のコントラストとフォーカスを高めるのに役立てられる。

#### 【0046】

光透過効率は各光学要素を通る透過効率の積で決まる。図8を参照すると、一つの重要な寄与は、ほぼ  $p^2/S^2$  である口径比に依存し、ここでピクセルはほぼ正方形であり、 $S$  はピクセルのピッチである。したがって、継目の幅 ( $S-p$ ) は照明効率の重要な寄与因子である。

#### 【0047】

次に本発明の機能的な S V G A タイル構成ディスプレイプロトタイプの継目領域を図9によって参照する。寸法の割り当ては、継目の前面（内側エッジ）のコントロールによって決まる。シール材前線はカラーフィルタに設計上組み込まれたダム構造 (dam structure) でコントロールされる。ダム92は、実際の C F の垂直な壁であり間にスペースがある。壁は1乃至3ミクロン以上程度の高さである。この設計の要素は次の通りである：a) ピクセルとピクセル90に隣接するシール材前線との間のバッファゾーン91、b) 前記前線からガラスのエッジまでのシール材の公称幅93、c) 仕上がりガラスエッジのカットライン100の位置の許容誤差、d) カバー板と背面板を含むタイルの基準位置に対するタイル位置決めの組み立て許容誤差（図示せず）及びマシン組み立て位置の再現性。ピクセルと目に見えるシール材の間のバッファゾーン（ほぼ  $50\mu\text{m}$ ）は、シール材成分に応じて、すなわち、シール材の前方ほぼ50ミクロンにある L C のツイスト挙動に影響する目に見えない汚染物質に応じて実験的に決定される。シール材前線位置は、注入用のスポイトの位置精度及び注入される材料の量の制御

、ならびにスペーサーボール直径の精度及びCFをTFT基板に積層するときのセルギャップを決定する積層圧力によって決まる。CFの分配パッドは、ピクセル及び最終的に望まれる目標シール幅に対して精密に配置される。分配パッド94は優先的にシール材によって濡れ、（張り合わせ前に）堆積されるシール材を正確に位置決めするのを助ける。したがって、Sとpの選択は、技術とプロセスパラメータについての深い知識によって注意深く決定される設計トレードオフである。例えば、現在の設計、図9では目標シール幅は約800 $\mu$ mであり、そのうちほぼ目標400 $\mu$ mがピクセルの方へ流れ、400 $\mu$ mがピクセルから離れる方へ流れる。こうして得られるほぼ目標のシール材前線はピクセルから約100 $\mu$ mである。

#### 【0048】

S-pの最大部分はシール材及びプロセスの制御に関連している。これらの公称寸法の選択によって上で説明した角B、C、及びDが決定する。上で述べたように、影の発生を最小にし、分解能を最大にし、クロストークを最小にし、光透過効率のために口径比を最大にするようにこれらの角を最適化して、S-pを減少させることが望ましい。

#### 【0049】

高分子シール材に関する二つの問題は、TFTプレートにCFプレートを張り合わせるときに、高分子シール材が押し出されて波状の前線になることと、高分子シール材には一般的に活性の又は結合性の希釈用液体が含まれており、CF構造及びTFT基板の上の構造を容易に濡らすということである。もしもこの前線がピクセル開口部にまで押し出して来ると、LCがツイストするのを妨げ、所望のピクセルアレイに欠陥を生じる。本発明の図9では、この波状の液体前線はピクセルからある精密な間隔をおいたCFダム92形態によって制御される。現在好ましいものとして用いられている形態は二重ダム構造（図9）であり、これはシール材体積の選択と調整して最終的に張り合わされたシール幅が波状の液体前線の中央になるような間隔にすることが好ましい。ダムがない場合、シール材前線の波打ち方は、普通、800 $\mu$ mの幅のシール材で100 $\mu$ mとなり、ダムがあると50 $\mu$ m未満に減少し、ダムがない場合に比べてシール材を実質的にピク

セルに近く配置させることが可能になる。その結果、ダムがあればシール材に使用するスペースが少なくなり、ダムがない構造に比べて、 $S-p$ を小さくし、口径比を大きくすることができる。このダムデザイン構造は、タイル構成ディスプレイの光学的効率を改善するために応用できる多くの方法のうちの一例である。

#### 【0050】

コーナーにおけるシール材の調整については、別に提出された特許出願に記述されている。セルギャップをタイルの縁の近くで一様になるように調整することも重要である。

#### 【0051】

##### 二次光線の抑制

二次光線は、ディスプレイの背面側からも正面側からも発せられ得る。背面側二次光線は、バックライトから発し、多数の屈折プロセスと反射プロセスにさらされる。周囲光が、正面側二次光線の発生源をもたらす。二次光線は、ディスプレイ積層体において複雑な、ほとんど予測できない経路を有する。その挙動の不確かさに加えて、ディスプレイタイルを形成するガラスプレートのエッジに、反射や屈折などの追加の光学的現象がタイル張り構造の中で起こる。すなわち、光線がシール材で遮断され、タイル間のギャップを見通し線の形で通過し、タイル間を導波管の中を通るように案内される。継目での輝度変調を最小限に抑えるためには、光学的観点から、できればタイル内部におけるピクセル間のスペースとタイルエッジにおけるピクセル間のスペースを同じにするのが望ましい。

#### 【0052】

二次光線効果は、下記の技術を使って管理することができる。(a) 光シールドをライトバルブ層（薄膜レベルまたはカラーフィルタレベル）に挿入、それで、イメージソース面内の一次光線包絡線外側のあらゆる光線を阻止する。(b) 光シールドを、各タイルを囲む各隣接タイルの間のギャップに挿入する。(c) 別の光シールドを、タイルのエッジにおける相互接続機能のために使用されるタイル表面領域に挿入する。(d) 別の不透明領域を、光コリメーションに使用される外側光シールド層に挿入し、それで、直接光線が、タイル上または継目内のライトバルブ間のディスプレイスタック領域を通過するのを阻止する。(e) タ

イルのエッジを、例えば全透過性、全反射性または全拡散性にすることによって、光のエッジ散乱に影響するはっきりと規定された光学特性をタイルエッジに与える。(f) 背面板とタイル40の間のギャップおよびカバー板とタイル41の間のギャップを、指数の合う光学的に透明な化合物で満たす。(g) フェースプレートパターンをカバー板の底面に挿入し、画像観察面内のライトバルブと重なり合わない全領域の上の不透明パターンをタイルの表面またはその間の継目の頂上のどちらかに挿入する。(h) 光シールドを、背面板表面またはタイル担体表面の相互接続に使用される領域に挿入する。

#### 【0053】

技術(a)は、直接光線が、イメージソース層内のライトバルブ間の領域を通過するのを阻止する。技術(b)は、好ましくは、見通し線の形の光線がタイルプレートの2つの垂直面間のギャップを通過するのを阻止し、ギャップの光伝送をタイル表面のライトバルブ間のスペースのそれと合わせるのに使用される。技術(c)も、相互接続領域の光伝送特性をタイル内部のライトバルブ間のギャップに合わせるのに必要とされる。技術(d)において適合する光シールドを追加することは、一次光線の部分的コリメーションと漂遊光線の阻止の両方にとって効果的である。技術(e)が必要であるかどうかは、タイルガラスプレートのエッジの光学的性質に依存する。大きいガラスシートからタイルをカットする通常の方法であるスクライビング(scribing)とクリービング(cleaving)によって、数ミクロンの残留表面位相を有する光学的性質に近い性質の表面が作られる。回転式ダイヤモンドといしでカットされたガラス表面は、位相的に平滑であるかもしれないが、しばしば、一見“乳白色の”外見を有する。というのは、微妙な表面粗さが、といしの粒度を含む研削プロセスパラメータに左右されるからである。いずれにしても、必要であれば、ガラスのエッジの追加的な光学的調整を周知の技術によって行うことができる。技術(f)は、二次光線と関連した光学エネルギーが、タイル頂上のピクセルギャップを通過するのに似た仕方でイメージソース面上のタイル間のギャップを横切っていくその横移動を促進する。最後に、技術(g)は、まずは周囲光のもとでの見た目を良くするために、継目領域の正面反射率をタイルのライトバルブ間のそれと合わせるのに必要とされる。

## 【0054】

タイル張りディスプレイの視野角向上

コリメーションまたは部分コリメーションは、ライトバルブを通過するチャンネルに一次光線を集束させるのを助け、正面側視野角を表面垂線から見てむしろ小さい立体角に制限する。対照的に、視野角分布を表面垂線から $\pm 30^\circ$ に維持するのには、しばしば一ユーザー向け電子ディスプレイが必要とされ、 $\pm 70^\circ$ 以下に維持するのには多ユーザー向けディスプレイが必要とされる。そのため、コリメーションによって制限された視野角分布は、意図する用途に応じて向上させてよい。これは、レンズのアレイを視平面に挿入することによって、または現在の望ましい設計では、分散形スクリーンを挿入することによって実現させることができる。レンズアレイは、屈折形マイクロレンズまたはホログラフィーマイクロレンズからなってもよく、また、マイクロ製造技術を使って作ることもできる。レンズアレイまたはスクリーンは、別個の透明板の上に乗っていてよく、あるいは、タイルまたはカバー板において使用される現にあるガラスプレートのひとつに統合することもできる。

## 【0055】

タイル張りディスプレイの輝度向上

一次光線のコリメーションまたは部分コリメーションから生じる第2の問題は、コリメーションが、各ライトバルブによって集められる光の量を制限しがちであり、その結果、ディスプレイの輝度を減じてしまうということである。例えば、コリメーションにアパーチュアプレートを使用した場合、全光束は、バックライトに面する光シールドの口径比に比例して低減する。輝度の低減されたディスプレイは、これを見る条件として周囲光の少ないことを要求するので、輝度を向上させなければならない場合がある。これは、数通りの仕方で行うことができる。バックライト自体の強さは、電気的エネルギー入力を増強することによって、または、かなりの数の光源および／または反射形集光体を使用することによって増大させることができる。あるいは、マイクロレンズまたはホログラフィーレンズのアレイまたは他の光学デバイスを使用することによって、バックライトをコリメートされた光チャンネルの中に集める効率を高めることもできる。これらの光

学要素は、米国特許第5, 661, 531号に記載の通り、ディスプレイの像面とバックライト源の間に置くことができる。

【0056】

本発明は、シームレスのタイル張りフラットパネル型ディスプレイを設計し、製作し、組み立てるための、上に述べたすべての技術、およびその組み合わせのすべてをカバーする。かかる技術またはその組み合わせのうちのどれを所与のタイル張りディスプレイに使用するかは、口径比、タイル張り機能のために割り当てられたピクセルピッチの割合、組み立て技術、ディスプレイの仕様およびディスプレイを見る条件に依存する。このような組み合わせを明確にするため、本発明の好ましい態様は、タイル張りディスプレイのために見込まれた普通のディスプレイを見る条件のもとで継目が見えないようにするために、視平面の前と後の両方に構造を設けるという考えを採用する。かかる態様は、視野角が大きめ、視平面から像面までの距離が中位ないし大、ピクセルピッチ比も中位ないし大のタイル張りディスプレイにとって有用である。

【0057】

本発明のシームレスのタイル張りディスプレイの特定の好ましい態様は、図6の縮尺断面図で示されている。このシームレスディスプレイ154は、非常に接近しているライトバルブアパーチャ層18およびカラーフィルタ層で構成されるイメージソース面24を含んでいる。タイルは、上部ガラス層および底部ガラス層20および21のそれぞれによって形成される。タイル間の空間160は、挿入される遮光層23によって被覆される。タイル内ピクセルギャップは、不透明な薄膜遮光層30によって被覆される。

【0058】

2つの隣接するタイルを形成するタイルガラスシート間の空間および背面板タイルとカバー板タイル41との間の空間40は、ガラスタイルの屈折率に厳密に合わせられる光学屈折率を有する透明材料で充填される。

【0059】

遮光性モノリシックマスク層23は、隣接ピクセル間の全タイル間あるいは隣接ピクセル内ライトバルブギャップを覆う。これは、反射光でタイル上のライト

バルブギャップと同じ外観を継目領域にもたらす。スクリーンマイクロレンズアレイ25は、ガラスカバー板の上部に置かれているかあるいはその中に統合される。スクリーンマイクロレンズアレイは、画像観察面を生成し、視野角分布を向上させる。遮光層23は、平行にされたバックライトアセンブリから放射する光をさらにコリメートするためにも使用される。

#### 【0060】

光コリメーションの量は、像面を通過する光線の発散が所望の表示面特性を発生するように遮光層の開口を成形および大きさに合わせて作ることによって制御できる。像面からの遮光の間隔は光線分配にも影響を及ぼす。この光線分配は、所望のコリメーション角度が得られるように選択される。拡散バックライトアセンブリからの光線をディスプレイ積層体の部分コリメート光開口に集束させる市販入手可能なマイクロレンズアレイ168は、ディスプレイの輝度を高めるために光源に面する底部ガラスプレートの下部面に取り付けられるかあるいはこの下部面に統合される。

#### 【0061】

視野角およびコントラストを含む適切なヒューマンファクターに関するモノリシックシームレス外観を生じる際に重要であるレンズに対する臨界角を決定する際の垂直平面の主要な設計要素および水平な平面の寸法の効果を記載しているが、今般、実際の口径比、ピクセル密度、およびシーリング構成を可能にし、典型的なAMLCD製造ラインにおけるタイルの製造に有効である水平な平面の設計態様を示すことも同様に重要である。

#### 【0062】

典型的には22インチの対角線の範囲のガラスパネルサイズを使用する全パネルサイズを世代2のAMLCD製造ラインを使用する設計(図11a)の例を考察する。0.98mmのピッチを有する400×300ピクセルを含むタイルをこのサイズのパネルで製造できる。2×2構成でタイル張りされた4つのこのようなパネル(図12)は、SVGA標準(800×600のピクセル)に帰着する駆動領域を有する約40インチの対角線のFPDを生じる。比較のために、世代2の製造ライン内にやはり装備しているわずかにより大きいタイルの0.85

mmのわずかにより小さいピクセルピッチは、 $1024 \times 780$ のピクセルを有するXGAのFPDを製造するために使用できる。これらの設計の両方とも世代2のパネルの領域を非常に有効に利用するために使用できる。XGAタイルは、よりしっかりと確保された許容差、約 $25\mu\text{m}$ だけ幅が減少されたシールおよびSVGAのFPDに対する口径比に厳密に等しい口径比を保持するために約 $15\mu\text{m}$ だけ減少されたタイルエッジ位置許容差を必要とする。それとは別に、口径比のわずかな減少はXGA設計に対する許容差を軽減する。

#### 【0063】

本発明の装置および方法は、上記に開示されたピクセル密度に限定されなくて、いかなる範囲のピクセル密度のパネルにも適用されてもよいことを理解すべきである。さらに、開示されたピクセル密度全ては $4 \times 3$ のアスペクト比の範囲内にある。本発明は、高精細度テレビジョン(HDTV)に対して規定された $16 \times 9$ のアスペクト比のような他のアスペクト比のタイルにも適用されてもよい。さらに、このタイルも、比較的大きな基板上の比較的多数のピクセルを組み込む比較的大きなサイズで製造されてもよい。

#### 【0064】

例えば、エポキシの改良、分配技術、タイルサイズ、継目製造技術、およびエポキシの流れ制御機構によってタイル張りフラットパネルディスプレイに対して $1600 \times 1200$ の範囲のピクセル総数を可能にすることが予想される。

#### 【0065】

ここに開示された図11aは、 $2 \times 2$ アレイのタイルを有するFPDで使用される4つの異なるタイル部品番号に対して共通である駆動領域の外部のカラーフィルタ設計である。液晶を配向するポリアミド70に対するラビング方向および充填ポート95は、タイル張りされる4つの部品番号の各々に固有である。シール93、LC95を充填するポート、ダム92および分配パッド94に対する位置は、特に広いシール領域の部品番号Aのために図11bの平面図に示されている。これは、部品番号Aを規定するように配置されているように示されているシール93を有する図11aの広いシールコーナーの拡大図である。充填ポート95は、コーナーの近くの周辺のシール93に残されたギャップである。セルギャ



ップを制御するためにスペーサ手段110と協働して使用されるこのシールは、CF分配パッド94とCF領域80との間に引き出される。ここに示す広いシールコーナーは狭いシールコーナーに相対する。

#### 【0066】

次に図11cを参照すると、図11aに示された複合カラーフィルタの広いシールカラー（図11a）に対向する広いシールコーナー（図11a）の詳細図が示されている。CF分配パッドは、狭いシールコーナーおよび全ての他のコーナーで取り除かれる。この設計のための理由は、注入器がコーナーを丸みを付ける際に方向を変えるとき付着される単位長当たりの余分のシールによる幅の増加をバランスさせることにある。取り除かれるCFの容積は、CFの幅×長さ×高さであり、これはコーナーに付着される余分の容積に一致するように設計される。

#### 【0067】

コーナーの形状を決定する際の第2の要素は、オーバーシュートを生じる分配プラットホームのモーメントに帰因する。これらの狭いシール設計の場合、分配速度は分配機によって可能にされた最小値に減少される。これはコーナーでより小さい半径の達成を可能にする。

#### 【0068】

シールのコーナー形状を決定する際のもう一つの要素は、注入器が接着剤をコーナーの周りに効率的に引っ張るようなシールの接着強度である。この影響を減少させるために好ましい設計が図11dに示されている。この設計では、分配パッドの縁に結合された狭いダムは、付着後および圧縮前にシールの位置の中心をコーナーに置く効果を有する。

#### 【0069】

次に図12を参照すると、切断線100は、CF基板のためのタイル型式A、B、CあるいはDの最終決定である。共通CF部品番号のこれらの概念は、最新プロトタイプの2×2タイルアレイのFPDで使用され、いくつかの設計変更を有する1×2および2×Nアレイに適用可能である。

#### 【0070】

CFについて単一部品番号を使用する場合、TFT基板について2つの異なる

配線パターンがあり、その1つは図4に示されている。好ましい代替例は2つの異なるTF T部品番号 ( $A = C$ ) および ( $B = D$ ) だけを使用する。それとは別に、各タイルCFおよびTF T基板は独自に設計されてもよい。TF T基板のためのラビング方向はCFのためのラビング方向に直交する。

#### 【0071】

ピクセルを含む領域のCFの高さに等しいCFプロファイルの高さを有するシールの外側のCF設計は、貼り合わせの間に継目の領域で均一なセルギャップを保つのを助ける。セルギャップは、駆動領域のスペーサ球体に比べて、シール材のガラスあるいはポリマーの異なるサイズのスペーサ球体110の選択を使用することによって変更されてもよい。このセルギャップは、ダミーCFが切り取られた後さえ、シール材の機械的強度によって保持される。継目の両端間の均一のセルギャップなしに、グレースケールカラー変化は継目領域で目で見ることができる。セルギャップおよびTV曲線応答は継目の近くで補正されてもよい。

#### 【0072】

シール前面の起伏およびシールの位置を制御する際に助けになるCFのいくつかの設計態様がある。図9および図10に示されるのは、実際問題として分配されるエポキシシール材を収容するために使用されるCFパッド94である。このCFは、エポキシによって容易に濡れ、それによってシール材を分配する注入器の位置を確定するよりも正確に分配された材料の最初の平均位置を確定する。このパッドは、表面張力により、その平衡位置を得ようとして未硬化のシール材の幅に一致する幅(270ミクロン)で設計されているので、余分の材料はパッドに全然あふれない。パッドは、それによって分配されるシール材のための非常に正確な位置を規定する。このパッドも、所望のシール幅に応じて、ピクセルからの正確な距離になるように設定される。例えば、シール前面は、ピクセルからxミクロンの基準距離であるように望まれ、シールの半分の幅がyミクロンである場合、CF分配パッドの中心は、ピクセルから $x + y = \text{約} 500$ ミクロンに配置されている。

#### 【0073】

シール材が絞り出されると、その前面は、典型的には、幅が800ミクロンの

範囲のシールに対して、シール前面平均位置から±50ミクロンの振幅の範囲で波打つようになる。この起伏は、幅がさらに100ミクロン増加するにつれて約10ミクロンあるいはそれ以上増加する。シール材のランダムネックダウンは、800ミクロンよりも狭いシールに対して増加する。したがって、起伏とネックダウンとの間の妥協を保持するために800～840ミクロンの範囲のシール幅を使用することが好ましい。波打ちに加えて、一般に使用されるシール材として用いられる目に見えるシール材の前方約50ミクロンの測定された距離のポリアミド表面を汚染する未知の材料（おそらくエポキシと分子レベルで結合する反応性溶剤）により欠陥領域が現れる。液晶の応答に及ぼす影響は、汚染されるピクセルが偏光子およびアナライザ回転で切り替えられるかあるいは注意深く観察される場合だけ明らかである。間断なく置かれたCFダムは、シール起伏を減少し、ある程度前述された欠陥領域も減少するように見える。

#### 【0074】

効果的に機能するダム設計を図9および図10に示す。この場合、前述のように、シール前面は、ピクセルから80ミクロン（欠陥領域を可能にする50ミクロンおよび起伏を可能にする30ミクロン）であるように選択される。平均シール前面は、2つのダム間に配置されるように設計され、ダムに沿っての湿潤動作およびダムによる液体前面のブロックによって前面の平滑化を行う。したがって、欠陥領域は、ピクセルから安全な距離に保持される。この設計では、約±40μmの幅に等しいシール材の量制御の欠如は、800～840μmの目的のシール幅に対するきれいなピクセルを保持するために依然として受け入れられる。

#### 【0075】

これらのCF設計は、タイルエッジのピクセル間に必要とされる暗い空間を最少にし、ピクセルの汚染を防止するためにシール前面を調整することに不可欠である。一旦これらの設計パラメータが選択されると、エッジに必要とされる全空間は、アセンブリ位置精度（一般的には、約±25ミクロン）、ガラスエッジ位置精度、および強度のためにおよび漏洩を防止するのに必要とされるシール幅に基づいて計算できる。この設計の例では、シールの外縁は、名目上はピクセルから200ミクロンにあるように選択される。これは、最終アセンブリに必要とさ

れる許容差に一致する予定された切断あるいはスクライプおよび破断線である。したがって、位置許容差に対する配置および外部ガラスエッジは、2つの隣接タイルエッジ和のためのピクセルから約420~450ミクロンの距離離す。次に、タイル張りディスプレイのための設計は密度規格の選択に応じて導き出す。ここで論じる例では、SVGA密度を有するタイル張りパネルは、400×300アレイのピクセルを含み、世代2のガラスパネルの領域内にぴったり合うタイルを必要とする。パネルのエッジのピクセルの外部の所定量の空間は、エレクトロニクス、シーリング、スクライピング、ブレーキング等のためのジギングおよび固定具の取り付けに必要である。都合の良い妥当なサイズの駆動領域は、0.98mmのピッチを有する400×300のピクセルを含む11.58インチ×15.55インチである。ピクセルの全てに対する暗い空間は前述のように選択される。これは、隣接タイル上のピクセル間の暗い空間に等しい。モノリシックマスクは、全て4つのタイルをカバーし、エレクトロニクスは継目両端間のカラーおよび輝度をバランスさせるために使用されるので、タイルが互いに隣接される設計に比べて、精度に対するより少ない要求がある。しかしながら、暗い空間を最少にし、最高の実際の光伝達効率に対する口径比を保持する要求がある。この設計の場合、切断許容差およびアセンブリ許容差が改善されたとき継目空間を減少させ、シームレス度を改善することもできる。

#### 【0076】

TFT基板およびアセンブリ作業に対して部品を製造する用意をするタイルのCF基板部品を処理するシーケンスにおいて、ポリアミドの薄膜は各基板上に堆積される。先に述べたように、部品番号A、B、C、あるいはDを規定する各基板に対する特定のラビング方向がある。タイルが後でFPDへ組み立てられた場合、ラビング方向は、全てTFTに対して一方の方向にあり、CFに対してラビング方向に直交する方向にあるように整列する。タイルの半分が狭いシール側面からラビングされるのに対してもう半分は広いシール側面からラビングされるという点でタイルレベルのこれらのラビングから固有の問題が生じる。ラビングは、静電気放電の最も簡素な発生器の一つである。非タイル張りディスプレイでは、ラビングエントリーポイントは、内部エレクトロニクス、特にTFTの損傷を

実質的に防止する保護ダイオードを含む広いシール側面にあってもよい。このような予防の対策がTFTに対する狭いシール側面のタイルに対して行わなければ、ESDが損傷をもたらすおそれがある。したがって、タイル張りのための好ましい設計は、狭いシール側面の保護ダイオードならびに広いシール側面の保護ダイオードを含む。第2の防御ラインは、狭いシール側面に隣接する全てのサブピクセルあるいは好ましくは全サブピクセルに対してあり余るほどのTFTを加えることにある。

#### 【0077】

特定の作動要求および環境に適合するように変えられる他の組合せ、修正および変更は当業者に明らかであるので、本発明はこの開示の目的のために選択された好ましい態様に限定されないで、本発明の真の精神および範囲からの逸脱を生じない全ての変更をカバーする。

本発明はこのように示されているけれども、特許証によって保護されるように望まれるものが上記の特許請求の範囲に示されている。

#### 【0078】

本発明は、以下における詳細な説明に関して添付図面を参照すれば完全に理解されよう。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

図1は、本発明に係るカラー電子ディスプレイにおける典型的なピクセルのタイル張りプロトタイプ配列の略平面図である。

##### 【図2】

図2は、(図示せず)バックライトを備えたフラットパネルディスプレイで使用するライトバルブの略断面図である。

##### 【図3】

図3は、駆動マトリクス液晶ディスプレイにおけるライトバルブに対する典型的な光透過/電圧曲線のグラフである。

##### 【図4】

図4は、3個のライトバルブ、各カラー弁を選択する為の3本の列ラインおよ

び1本の行ラインを備えると共に各ライトバルブを起動する為のデバイスを含む単一のカラーピクセルの略図である。

【図5】

図5は、各カラーフィルタに整合する3個のライトバルブを備えると共に各サブピクセルは暗部により取り囲まれたカラーピクセルの平面図である。

【図6】

図6は、駆動マトリクス式液晶タイル張りカラーディスプレイに対して3個のライトバルブを備える各ピクセルを、継目の近傍でカバー、背面板、偏光子、マスクおよびスクリーンと共に示す略断面図である。

【図7】

図7は、タイル張りディスプレイと共に使用される光源に対する強度対光分布のグラフである。

【図8】

図8は、本発明のFPDプロトタイプにおいて各ピクセルおよび継目領域を通過する光線の限界角度の略図である。

【図9】

図9は、ピクセルと継目近傍のタイル縁部および角隅部とに関するCF堰部、CF設置パッドおよびCFセル間隙制御パッドの配置を示す図であり、世代2(Generation 2)の製造ラインのガラス基板の領域を埋めるタイルの概略的シール配置および外側縁部も示している。

【図10】

図10は、CF基板とTF T基板との間のセル間隙を決定するスペーサーボールと共にCF基板およびTF T基板を圧迫した後におけるシールの流れを示す図である。

【図11a】

図11aは、選択されたシール供給パターンに依存するタイル配列における4通りの異なる部材番号のひとつとしての配置構成を許容すべく4通りの可能的なLC充填ポート箇所および4通りの可能的な擦過方向を示す、単一のカラーフィルタ基板の略合成図である。

## 【図11b】

図11bは、図11aに示された合成的カラーフィルタの一部の詳細概略図であり、“A”のカラーフィルタ態様に対する角隅部シールの態様を示している。

## 【図11c】

図11cは、図11aに示された合成的カラーフィルタの狭幅シール(充填ポートなし)角隅部の詳細概略図である。

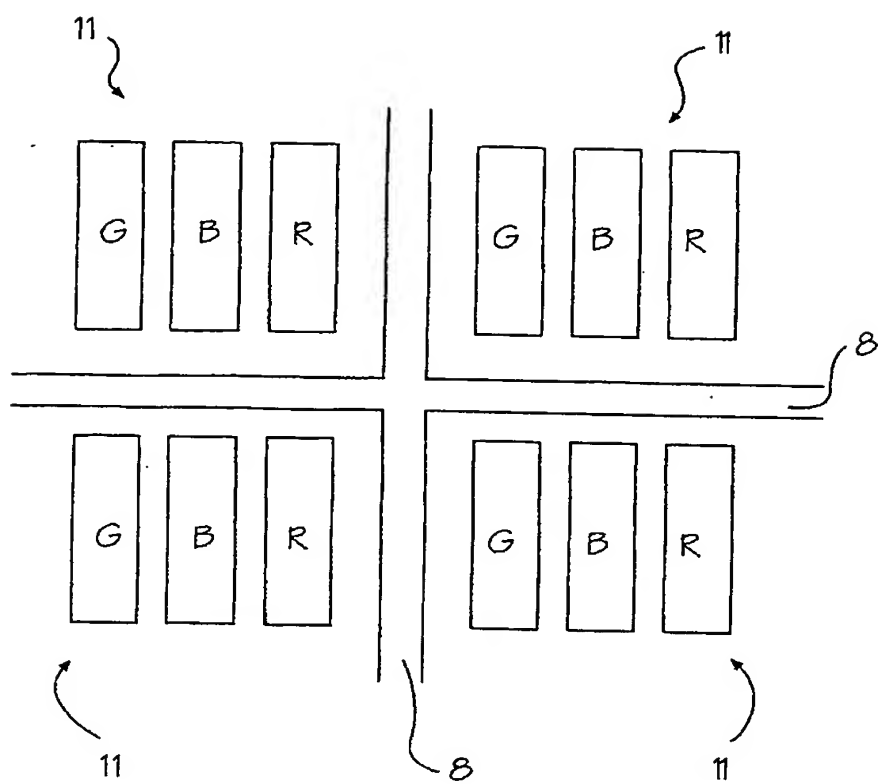
## 【図11d】

図11dは、図11aに示された合成的カラーフィルタの狭幅シール(充填ポートなし)角隅部の詳細概略図であり、設置パッドに取付けられた狭幅堰部構造を示している。

## 【図12】

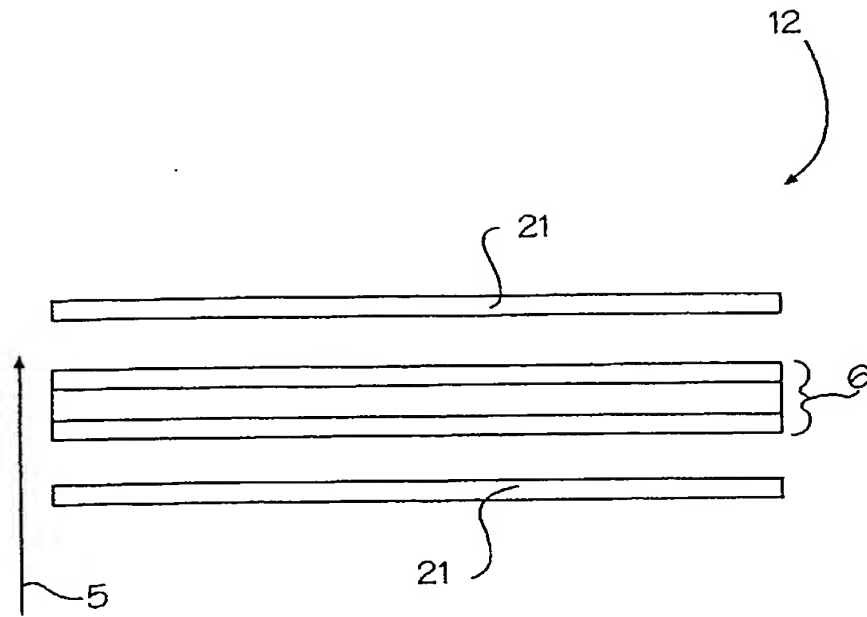
図12は、4片タイルFPDのレイアウトであり、シールは各ポートに対して配置構成されると共にシールポートはLC注入に対して配置構成されている。

【図1】

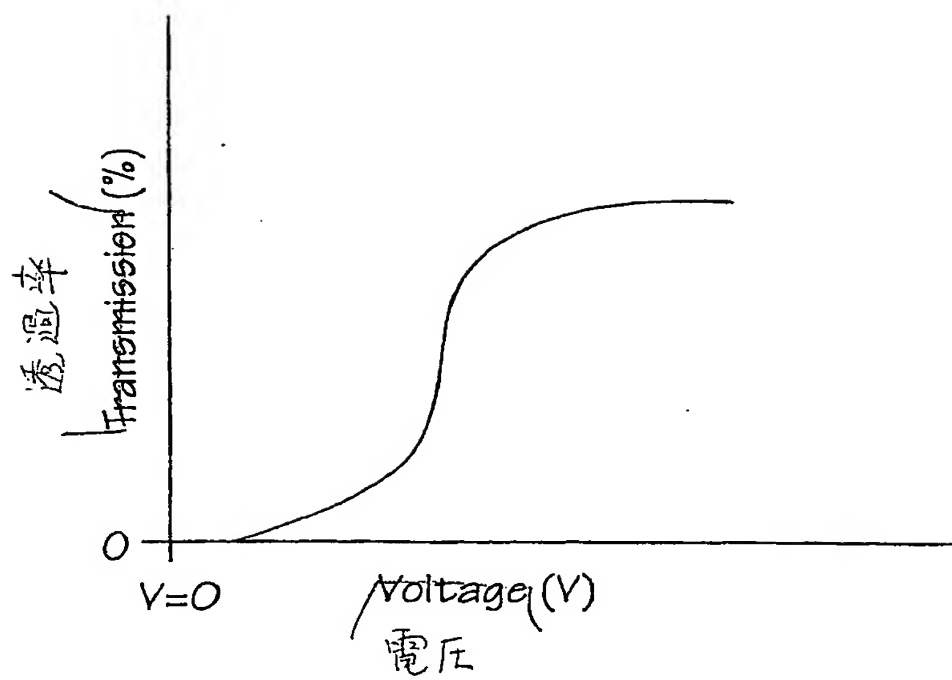
*Figure 1*



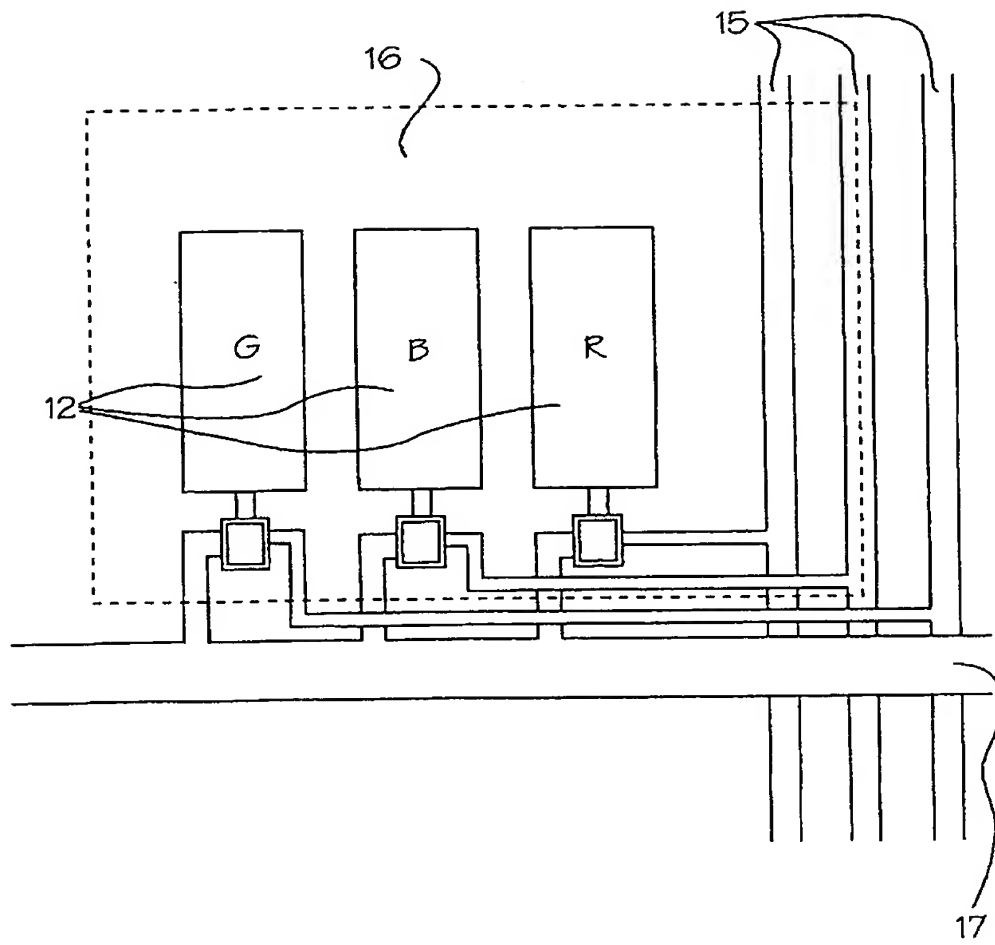
【図2】

*Figure 2*

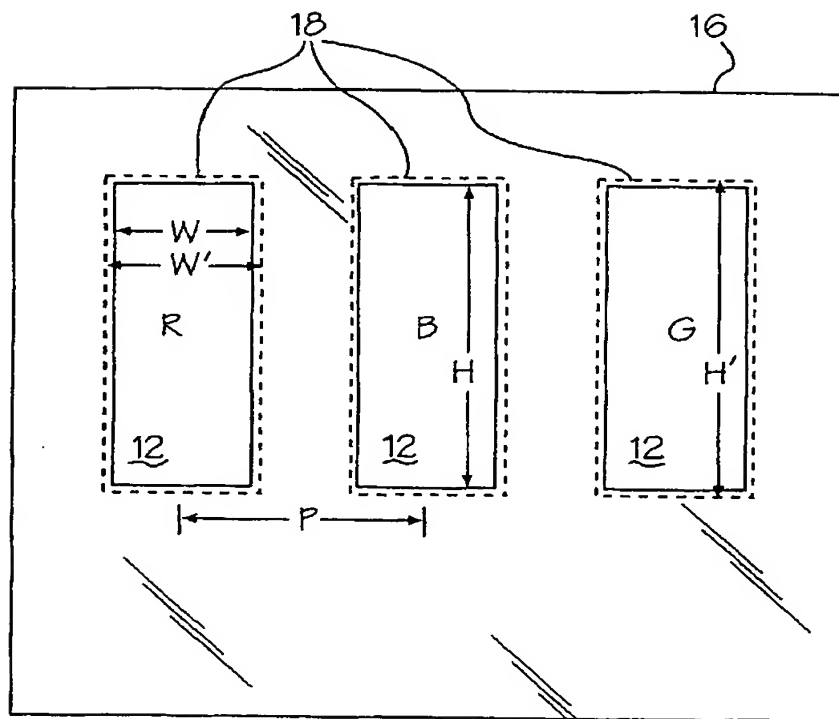
【図3】



【図4】

*Figure 4*

【図5】

*Figure 5*

【図6】

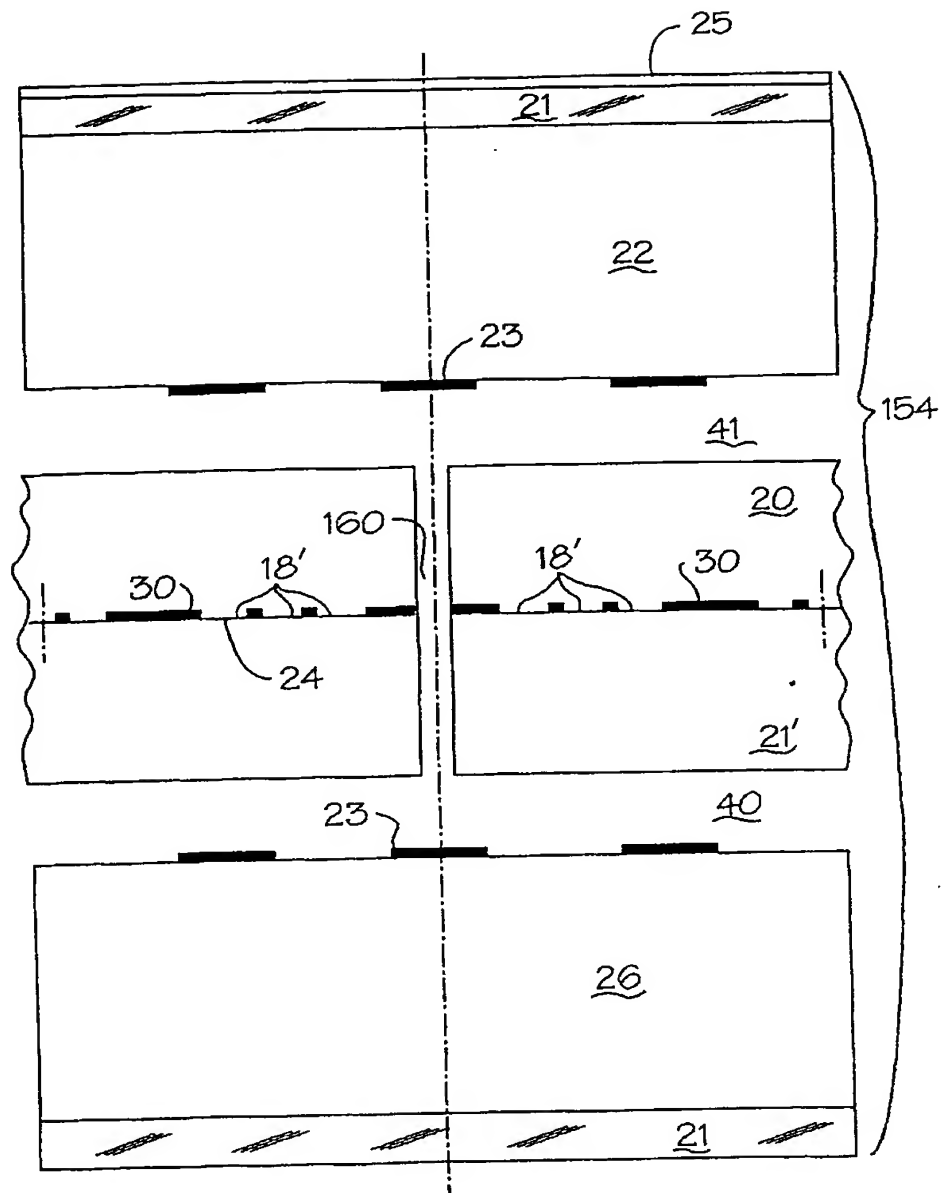
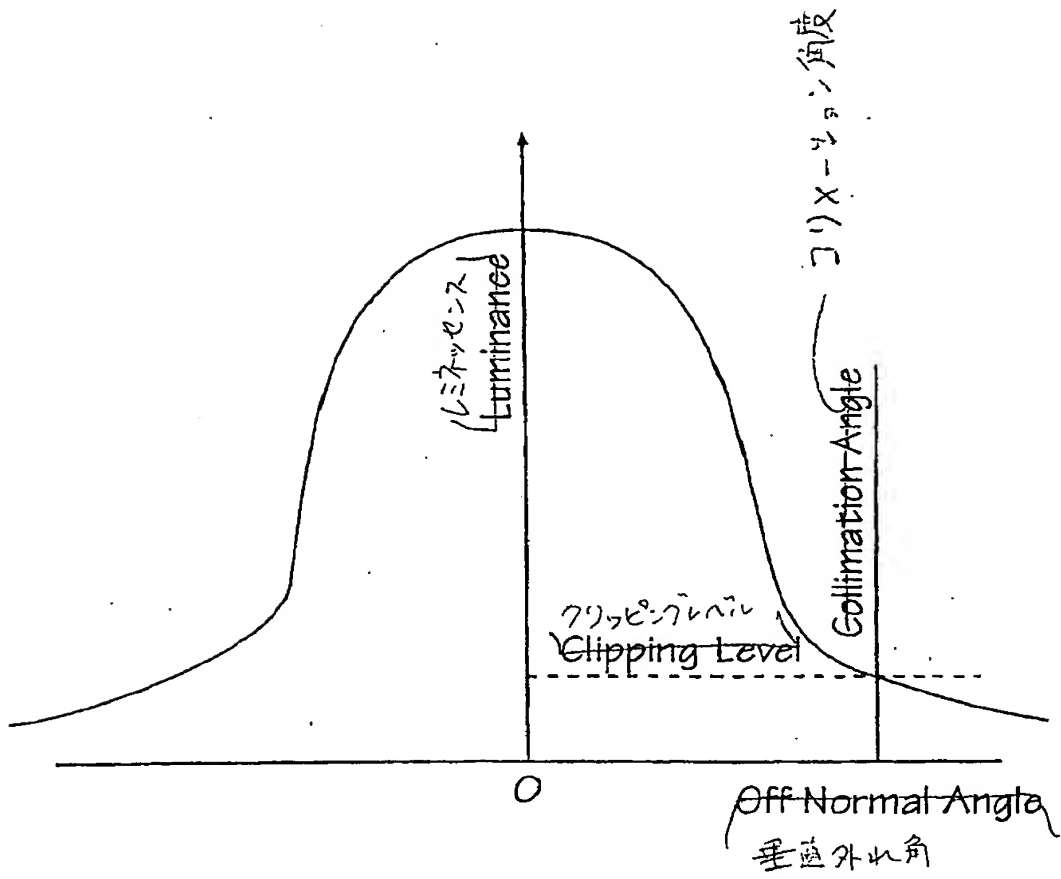


Figure 6

【図7】



【図8】

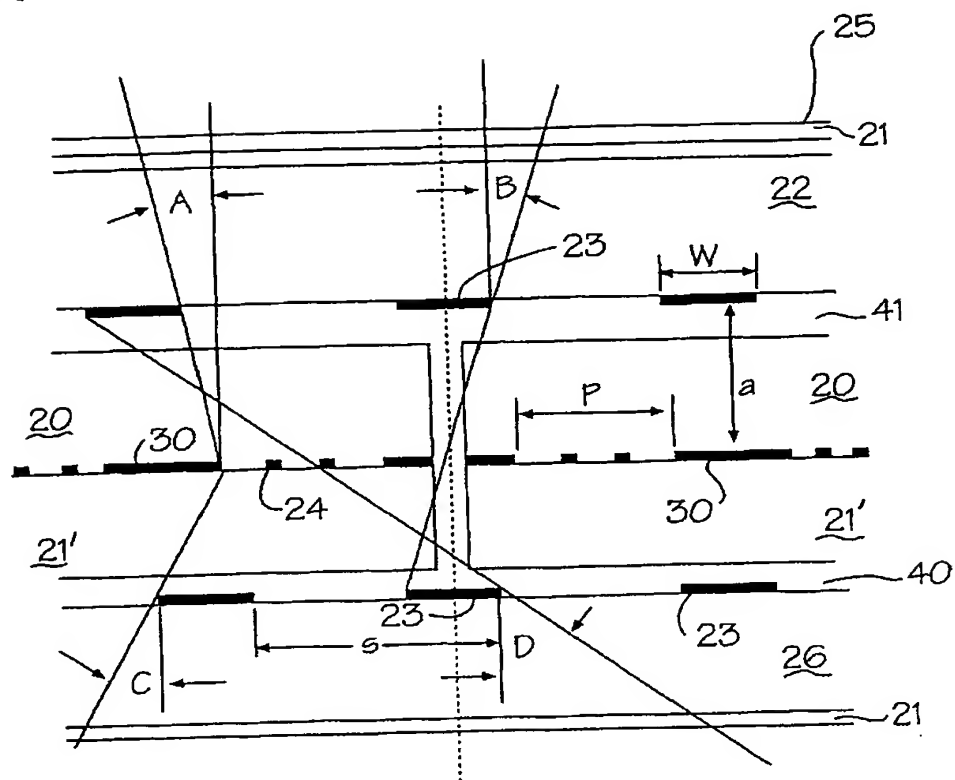
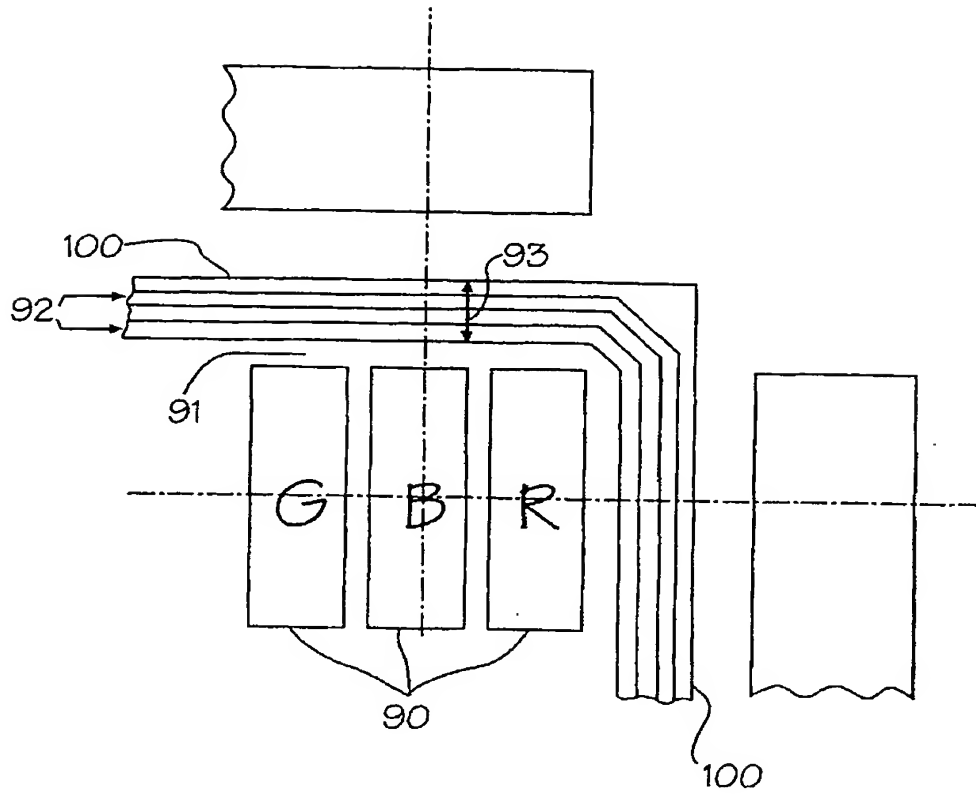


Figure 8

【図9】

*Figure 9*



【図10】

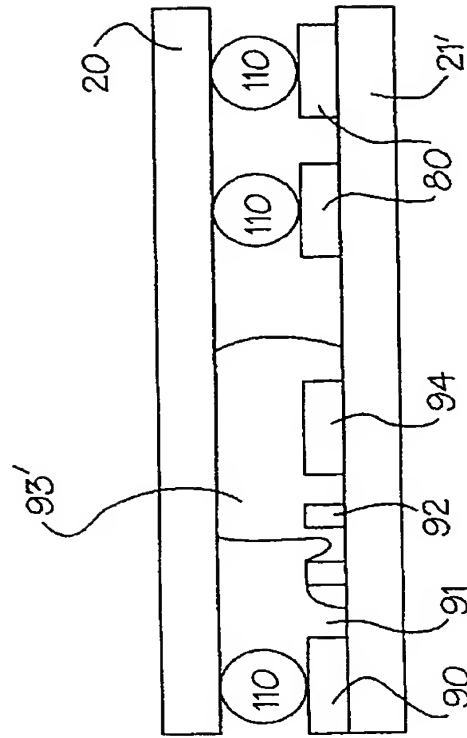
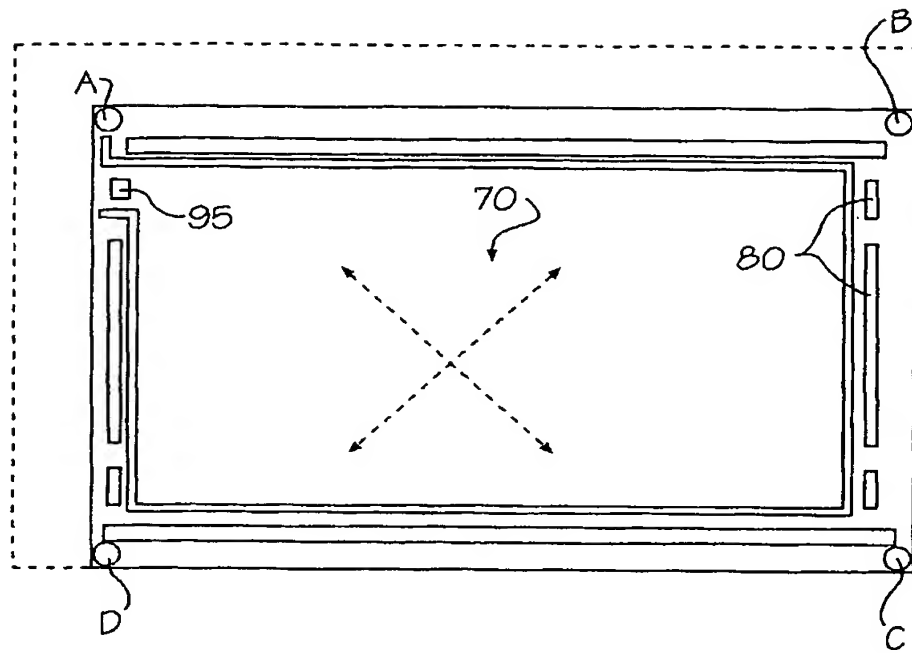
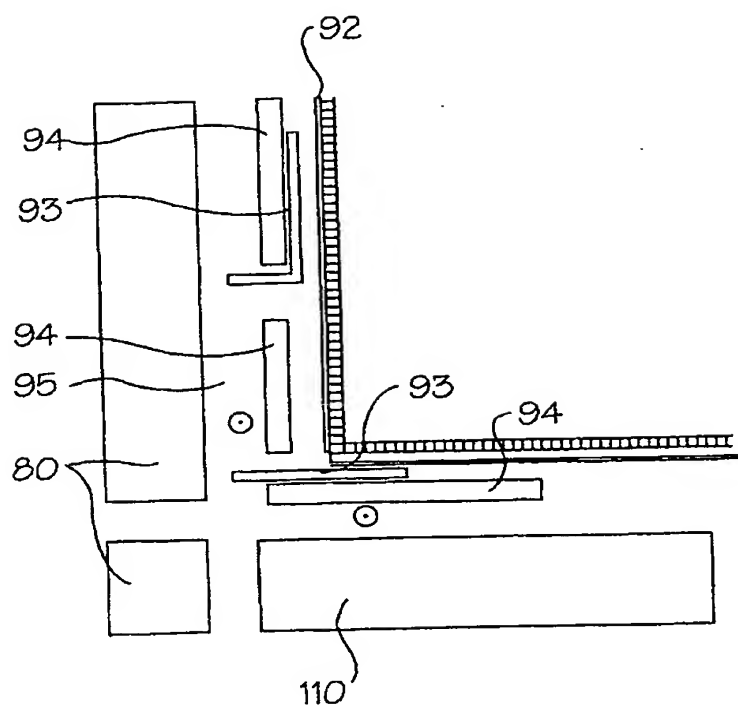


Figure 10

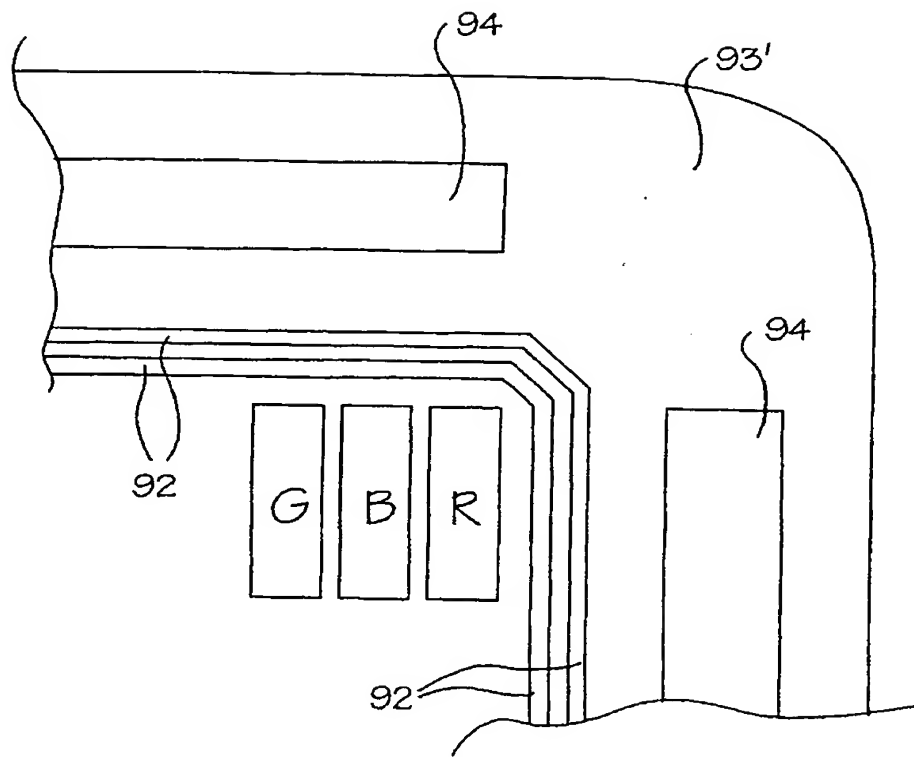
【図11a】

*Figure 11a*

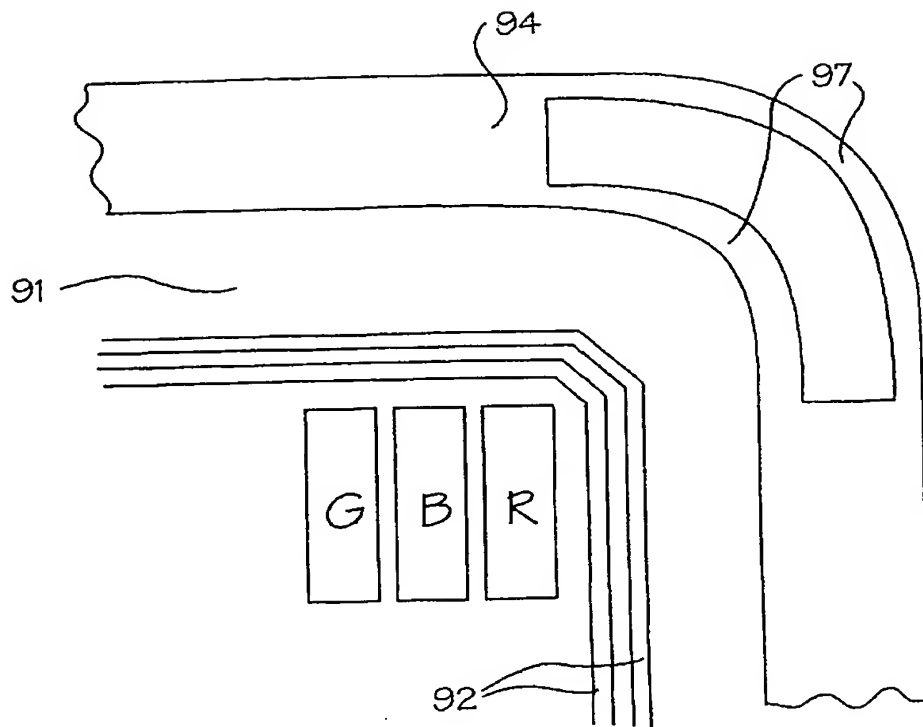
【図11b】

*Figure 11b*

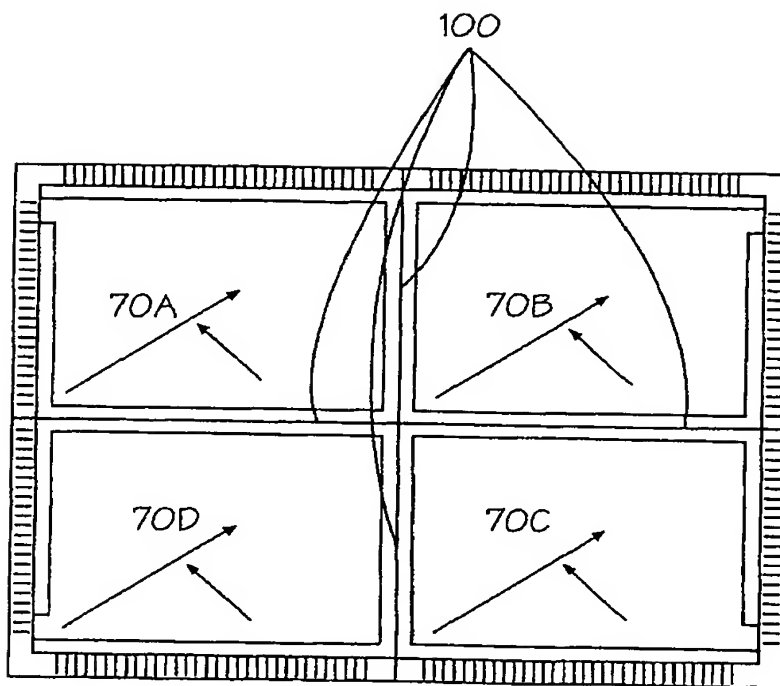
【図11c】

*Figure 11c*

【図11d】

*Figure 11d*

【図12】

*Figure 12*

【手続補正書】

【提出日】平成13年4月11日(2001.4.11)

【手続補正2】

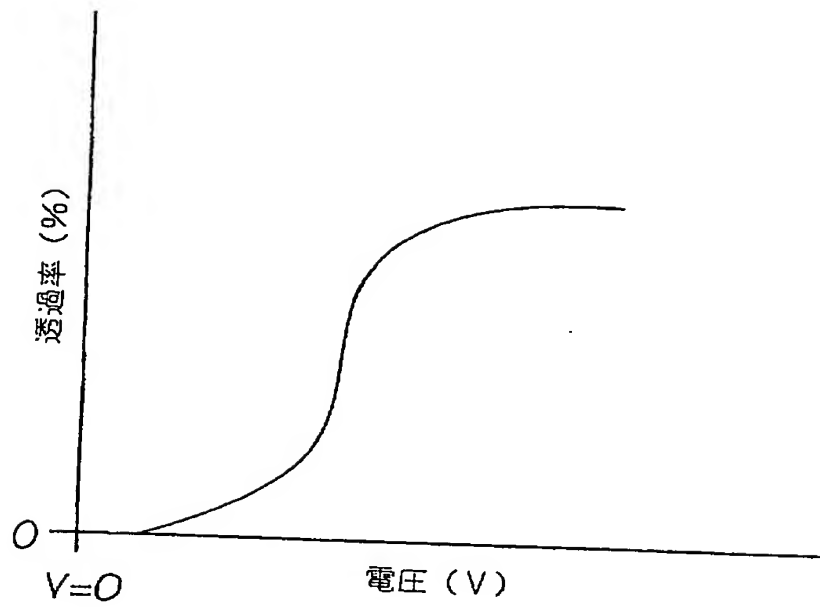
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図3】

*Figure 3*

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正の内容】



【図7】

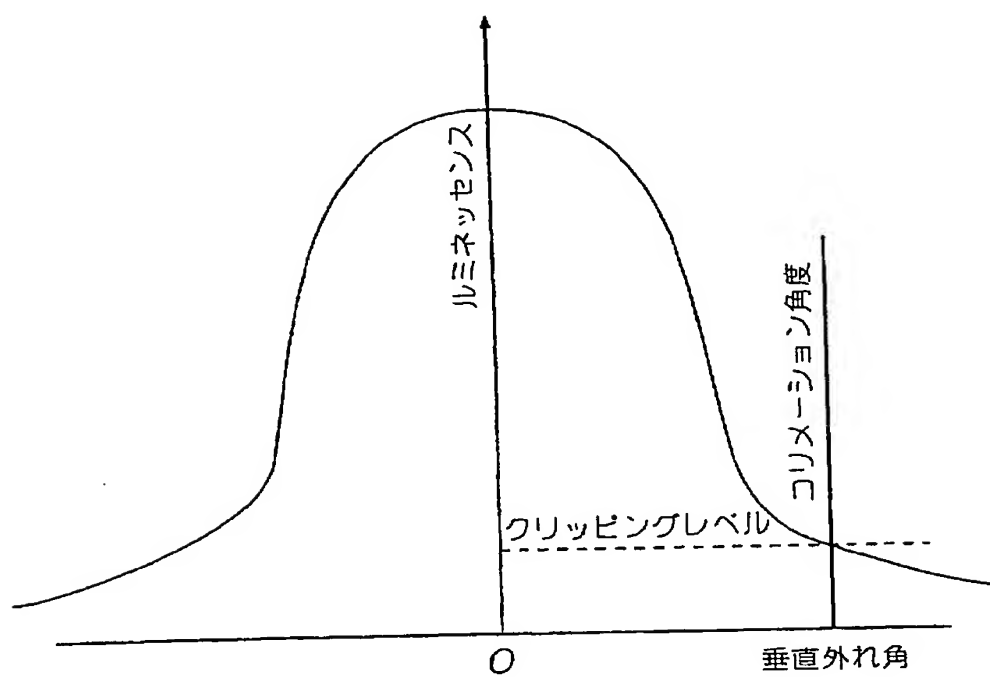


Figure 7

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US00/03889
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(7) : G02F 1/133, 1/141, 1/1333, 1/1347 US CL : 349/37, 73, 74, 122 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 349/37, 73, 74, 122 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched NONE Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) NONE		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5,661,531 A (GREENE et al.) 26 August 1997 (26-08-1997), figures 2 and 14, col. 2, lines 35-46, and col. 8, lines 9-19.	1-5, 11-27
X	US 5,798,813 A (OHASHI et al.) 25 August 1998 (25-08-1998), figure 11 and col. 7.	5-8, 31-35
A	US 5,867,236 A (BABUKA et al.) 02 February 1999 (02-02-1999), figure 5, col. 5 and abstract.	1-45
A	US 5,106,197 A (OHUCHIDA et al.) 21 April 1999 (21-04-1999), figure 8 and col. 4.	1-45
A	US 4,548,475 A (BRENDLE et al.) 22 October 1985 (22-10-1985), see abstract.	1-8, 31-35
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document published on or after the international filing date "C" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 MAY 2000		Date of mailing of the international search report 08 JUN 2000
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer DUNG NGUYEN Telephone No. (703) 305-0423

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F	1/1347	G 0 2 F	1/1347
G 0 9 F	9/35	G 0 9 F	9/35
(72)発明者	スキナー, ディーン ダブリュ. アメリカ合衆国, ニューヨーク 13850, ベスタル, カントリー クラブ ロード 804		
(72)発明者	ヨスト, ボリス アメリカ合衆国, ニューヨーク 14850, イサカ, スレータービル ロード 1650		
F ターム(参考)	2H089 HA33 LA07 LA14 LA41 LA46 TA04 TA12 2H092 GA45 GA59 GA60 GA64 PA02 PA03 PA04 PA08 PA11 5C094 AA01 AA03 BA02 BA43 CA19 DA01 DA07 FA02 FB20 HA01		

